

Tronco

A52 - TANGENZIALE NORD DI MILANO

Oggetto

Potenziamento interconnessione A4-A52 ramo di svincolo tra A4 dir. Torino e A52 dir. Rho e svincolo Monza S.Alessandro - Opera connessa Olimpiadi 2026

CUP:

-

Fase progettuale

PROGETTO ESECUTIVO

LA CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

LA CONCESSIONARIA



MILANO SERRAVALLE

MILANO TANGENZIALI S.p.A

Il progettista



Descrizione elaborato

AMB - AMBIENTE

-

-

Relazione illustrativa barriere antirumore

-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	10/02/2023	EMISSIONE	M. Tomasin	M. Mariani	M. Mariani
B	10/12/2023	REVISIONE PER VIA	M. Tomasin	M. Mariani	M. Mariani
C	05/02/2024	REVISIONE	M. Tomasin	M. Mariani	M. Mariani -
D	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-

Codifica elaborato

5	0	2	3	E	A	M	B	0	0	2	R	1	X	X	X	X	X	C	1
Codice				Fase	Ambito			Progressivo		Tipo	Lotto	Zona		Opera			Tratto	Rev	

Scala

-

## I N D I C E

Sommario

<b>1</b>	<b>MISURE PRECAUZIONALI PER LA COMPONENTE RUMORE .....</b>	<b>3</b>
1.1	PREMESSA .....	3
1.2	IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE DI ATTENZIONE PER LA COMPONENTE RUMORE .....	4
1.3	ACCENNI NORMATIVI E NOTA METODOLOGICA .....	5
<b>2</b>	<b>AMBITI DI INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
2.1	VIA ALBERICO GENTILI .....	6
2.1.1	Descrizione generale, ante Operam e fase di esercizio .....	6
2.1.2	Scenario acustico post operam con mitigazioni .....	10
2.2	VIA EDISON .....	13
2.2.1	Descrizione generale, ante Operam e fase di esercizio .....	13
2.2.2	Scenario acustico post operam con mitigazioni .....	18
2.3	SVINCOLO A52-SS36 .....	22
2.3.1	Descrizione generale, ante Operam E fase di esercizio .....	22
2.3.2	Scenario acustico post operam con mitigazioni .....	25
<b>3</b>	<b>RIASSUNTO INTERVENTI.....</b>	<b>28</b>

# 1 MISURE PRECAUZIONALI PER LA COMPONENTE RUMORE

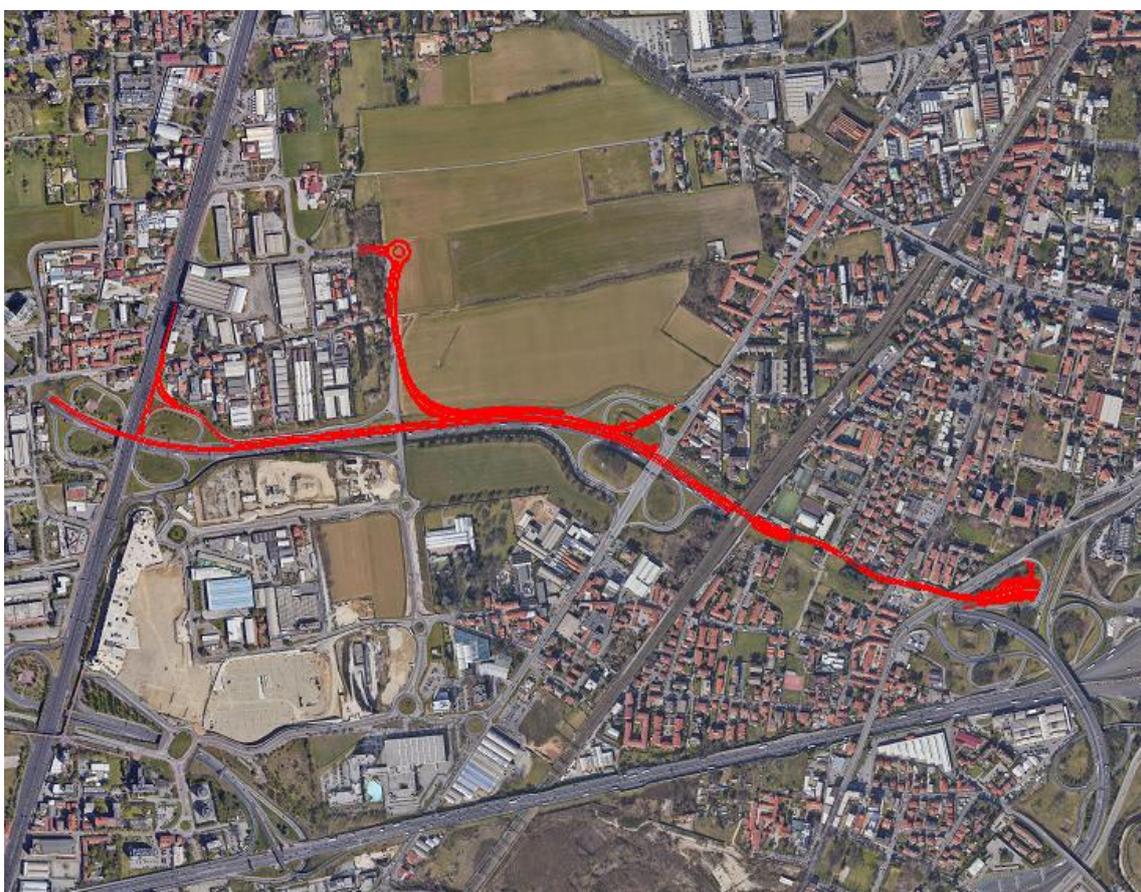
## 1.1 PREMESSA

Il progetto per il potenziamento dell'interconnessione A52-A4 interesserà la Tangenziale Nord di Milano ed alcune aree ad essa adiacenti all'interno dei comuni di Monza e Cinisello Balsamo. Il progetto comprende la realizzazione di nuove infrastrutture e la modifica di altre già esistenti; ciò può essere suddiviso nei seguenti interventi:

- La realizzazione di un tratto in galleria nella zona di Sant'Alessandro e conseguente modifica dello svincolo tra A4 ed A52 per l'accesso alla stessa.
- La modifica dello svincolo tra A52 direzione Rho e Via Borgazzi.
- Il potenziamento dell'A52 con l'aggiunta di una terza corsia.
- La realizzazione di un nuovo svincolo tra A52 direzione Rho e Via T.Edison.
- La modifica dello svincolo tra A52 direzione Rho e l'SS36 direzione Lecco.

Questi interventi andranno ad insistere su un territorio in parte fortemente antropizzato e lambiranno l'area agricola del Casignolo, senza interessarla direttamente. La zona in cui si inserirà il progetto è inoltre caratterizzata dalla presenza di numerose infrastrutture stradali. Dalle analisi ambientali condotte in riferimento alla componente rumore è emerso come il clima acustico della zona interessata dal nuovo intervento risulti essere caratterizzato, già nello stato di fatto, da alcuni superamenti dei limiti normativi.

Figura 1-1 Vista generale del progetto di potenziamento dello svincolo



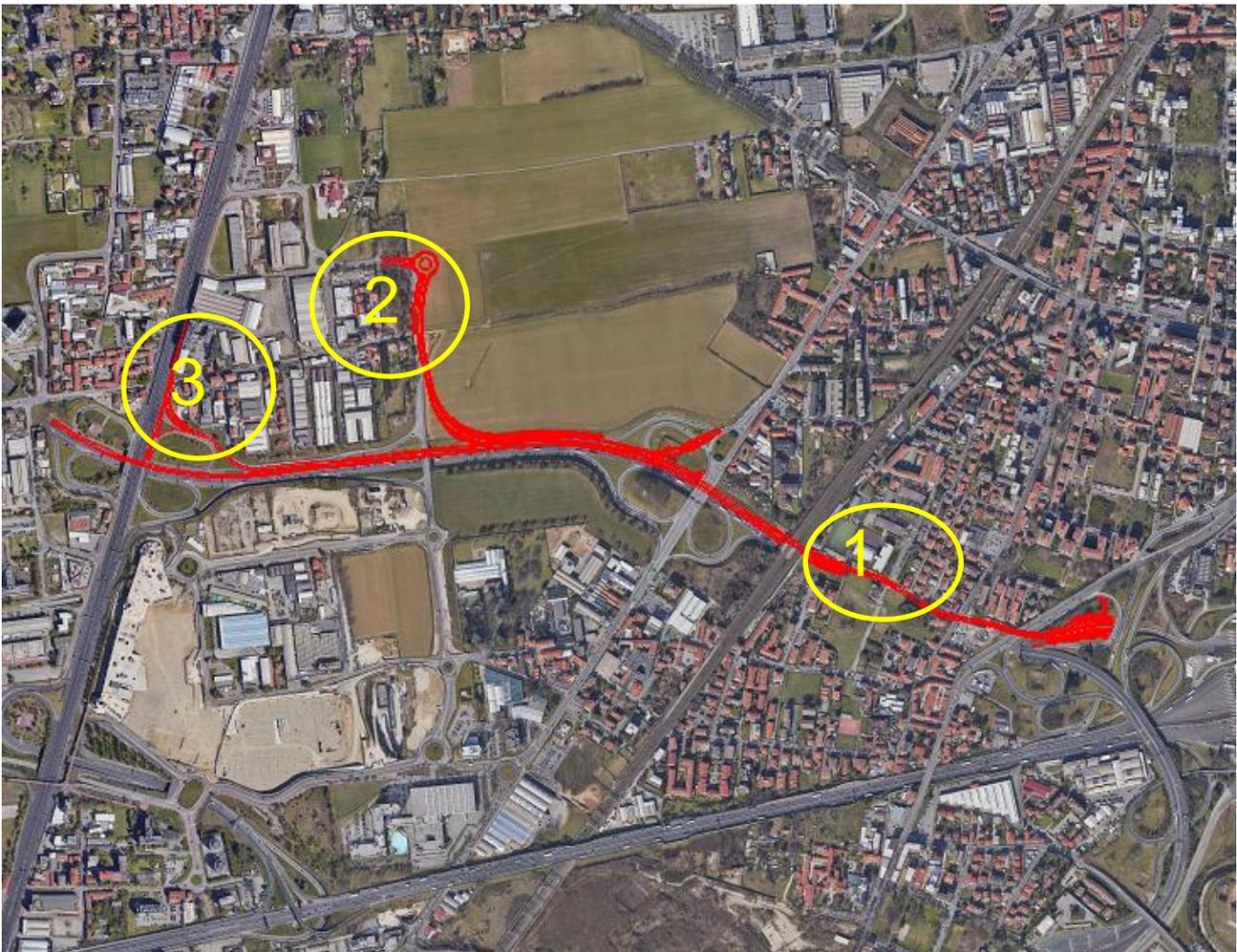
## 1.2 IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE DI ATTENZIONE PER LA COMPONENTE RUMORE

Dedicate simulazioni numeriche hanno consentito di studiare lo scenario post operam a seguito dell'introduzione delle nuove infrastrutture. Per quanto riguarda la fase di esercizio, si osserva che i flussi di traffico previsti sull'infrastruttura in progetto risultano piuttosto contenuti se confrontati con quelli delle infrastrutture esistenti già presenti nell'area. Il clima acustico dell'intera area risulterà di fatto globalmente inalterato rispetto allo scenario ante operam; piccoli locali peggioramenti e miglioramenti del clima acustico saranno causati dalla messa in esercizio dei nuovi archi stradali e dalla variazione dei flussi veicolari sugli archi esistenti. Sono a tal proposito individuabili tre aree oggetto di dedicati interventi di mitigazione:

1. Via Alberico Gentili
2. Via Thomas Edison
3. Svincolo A52-SS36

Per queste tre aree si propongono alcune misure mitigative che consentiranno di migliorare il clima acustico dello scenario post operam.

Figura 1-2 Vista generale del progetto di potenziamento dello svincolo



## 1.3 ACCENNI NORMATIVI E NOTA METODOLOGICA

Lo studio riportato nella presente relazione ha lo scopo di dimensionare opportuni interventi mitigativi richiesti dalla messa in opera della nuova infrastruttura in particolari aree; i recettori presenti in tali aree si trovano in prossimità di importanti infrastrutture viabilistiche. Il DPCM “14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” introduce il concetto di fascia di pertinenza come un’area di territorio posta a ridosso dell’infrastruttura per la quale valgono le seguenti condizioni:

- all’interno della fascia di pertinenza le emissioni sonore dell’infrastruttura debbono rispettare limiti d’immissione propri, diversi da quelli della classificazione acustica del territorio;
- all’esterno della fascia di pertinenza, le infrastrutture, insieme a tutte le altre sorgenti di rumore presenti, devono rispettare il limite d’immissione proprio delle classi individuate dalla classificazione acustica del territorio;
- inoltre il rumore immesso nell’area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture (art. 4 del DM 29/11/00).

Dunque, all’interno delle fasce di pertinenza il rumore prodotto dalle rispettive infrastrutture di trasporto non concorre al superamento dei limiti di zona e pertanto, per le aree in esse comprese, vi è un doppio regime di limiti: quello derivante dalla zonizzazione acustica comunale, che vale per tutte le sorgenti sonore diverse dalle infrastrutture coinvolte, e quello derivante dai decreti che regolano le immissioni sonore prodotte dalle infrastrutture di trasporto (DPR 142/04, DPR 459/98). Nell’analisi degli scenari acustici di riferimento e di progetto si farà direttamente riferimento a questo doppio regime di limiti. Si coglie qui l’occasione per chiarire l’utilizzo delle terminologie riportate nelle tabelle; ci si riferirà a:

- Livello globale: rumorosità complessiva cui è soggetto il recettore;
- Contributo dell’infrastruttura X: rumorosità che giunge al recettore dovuta ad una specifica infrastruttura;
- Livello zona: rumorosità che giunge al recettore dovuta alle infrastrutture la cui fascia di pertinenza non interessa il recettore;
- Livello infrastrutture con fascia: rumorosità che giunge al recettore dovuta alle infrastrutture la cui fascia di pertinenza interessa il recettore.

Tutti i livelli sono espressi in dB(A). I primi due livelli riportati sono indicatori che non dipendono dal posizionamento relativo tra recettore e sorgenti, mentre i successivi livelli sono costruiti in modo da aggregare i contributi delle sorgenti in base al posizionamento relativo che queste hanno rispetto al recettore. I primi due indicatori sono ottimi per la caratterizzazione del clima acustico dell’area e per identificare le sorgenti a maggior impatto, ma non sono direttamente confrontabili con i limiti normativi; i successivi livelli risultano invece direttamente confrontabili con i limiti normativi.

## 2 AMBITI DI INTERVENTO

### 2.1 VIA ALBERICO GENTILI

#### 2.1.1 DESCRIZIONE GENERALE, ANTE OPERAM E FASE DI ESERCIZIO

Nei pressi di via A. Gentili il progetto prevede che la tratta di congiunzione tra l'A4 e l'A52, la quale è prevista per lo più in galleria, sia, per un breve tratto di circa 70 metri, aperta superiormente. In questo tratto la sede stradale sarà alloggiata in trincea, circa 8 metri sotto il piano campagna. L'area sotto esame risulta particolarmente sensibile in quanto in prossimità dell'apertura è collocato un plesso scolastico comprendente la scuola secondaria S.Pertini, la scuola primaria Omero ed un asilo nido comunale. Il piano di zonizzazione acustica del Comune di Monza pone gli edifici scolastici in Classe I con le pertinenze ad essi associate in Classe II, mentre gli edifici residenziali dell'area si trovano all'interno delle Classi III e IV. La Figura 2-1 mostra la posizione dei recettori inseriti all'interno del modello di calcolo; tali recettori sono stati assunti come rappresentativi per la descrizione del clima acustico dell'area. La Figura 2-2 mostra la posizione dei recettori rispetto al piano di zonizzazione acustica del Comune di Monza. Segue una tabella che riporta da quali fasce di pertinenza sia interessato ciascun recettore.

Figura 2-1 Ubicazione dei recettori sensibili e residenziali in via A.Gentili



Figura 2-2 Piano di zonizzazione acustica e recettori residenziali in via A.Gentili

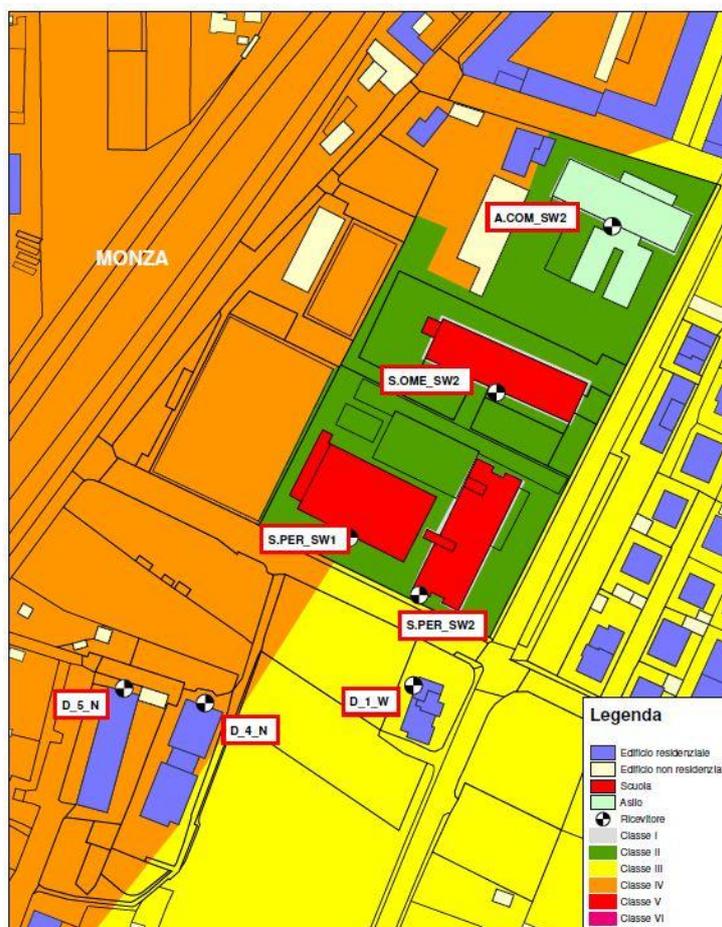


Tabella 2-1 Inquadramento recettori - Via A.Gentili

Rec.	Piani	Zona	Fasce di pertinenza acustiche
D_1_W	2	III	A52 (A fascia B), Sv. Via Borgazzi (Ca fascia B), Ferrovia (fascia B), Ramo 1 (C1)
D_4_N	2	IV	A52 (A fascia B), Sv. Via Borgazzi (Ca fascia B), Ferrovia (fascia A), Ramo 1 (C1)
D_5_N	6	IV	A52 (A fascia B), Sv. Via Borgazzi (Ca fascia B), Ferrovia (fascia A), Ramo 1 (C1)
S.OME_SW2	2	I	A52 (A fascia B), Sv. Via Borgazzi (Ca fascia B), Ferrovia (fascia B), Ramo 1 (C1)
A.COM_SW2	2	I	Ferrovia (fascia B), Ramo 1 (C1)
S.PER_SW1	1	I	A52 (A fascia B), Sv. Via Borgazzi (Ca fascia B), Ferrovia (fascia B), Ramo 1 (C1)
S.PER_SW2	4	II	A52 (A fascia B), Sv. Via Borgazzi (Ca fascia B), Ferrovia (fascia B), Ramo 1 (C1)

A seguito di dedicata simulazione numerica, calibrata per mezzo delle fonometrie operate nelle aree di interesse, sono stati studiati gli scenari ante e post operam. La Tabella 2-2 descrive il clima acustico nello scenario ante operam per la zona di via A. Gentili; per ogni recettore sono indicati i livelli diurni e notturni globali [Ld e Ln], nelle successive colonne si scorrono i contributi alla rumorosità della zona; in Tabella 2-2 si verifica l'ottemperanza dei limiti associati all'azzoneamento acustico ed alle fasce di pertinenza delle infrastrutture; nel caso specifico si tratta dei contributi

dell'A52 e dello svincolo tra la stessa A52 e Via Borgazzi, strade che, come si è detto, possiedono entrambe fasce di pertinenza che insistono sui recettori dell'area.

Tabella 2-2 Livelli ante-operam - Via A. Gentili

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Sv. Borg [dB(A)]		Contributo Ferrovia [dB(A)]		Contributo A4 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
D_1_W	PT	III	50.3	46.7	37.6	31.6	30.4	23.6	49.2	46.1	36.7	32.7
D_1_W	P1	III	52.1	48.3	42.3	36.4	35.3	28.3	50.5	47.2	36.6	32.6
D_4_N	PT	IV	53.6	50.1	41.3	35.4	34.0	26.9	52.8	49.6	36.0	32.2
D_4_N	P1	IV	55.6	51.6	45.9	40.0	38.1	31.0	54.1	50.6	37.0	33.6
D_5_N	PT	IV	53.8	50.1	39.7	33.9	33.5	26.6	53.4	49.8	33.2	29.3
D_5_N	P1	IV	56.4	52.8	43.1	37.4	37.7	30.6	55.8	52.4	33.0	29.1
D_5_N	P2	IV	58.1	54.0	47.6	42.0	41.5	34.3	57.0	53.2	33.2	29.3
D_5_N	P3	IV	59.1	54.7	50.6	45.0	42.6	35.3	57.7	53.7	35.5	32.2
D_5_N	P4	IV	60.0	55.8	52.2	46.8	44.3	37.0	58.4	54.7	37.0	33.9
D_5_N	P5	IV	60.7	56.4	53.1	47.8	45.7	38.6	59.2	55.3	38.1	35.1
S.OME_SW2	PT	I	50.4	46.7	36.0	29.9	29.8	23.0	49.6	46.2	36.0	32.0
S.OME_SW2	P1	I	50.9	46.8	37.1	31.1	34.5	27.2	49.7	46.0	36.3	32.2
A.COM_SW2	PT	I	46.0	42.4	35.5	29.7	28.1	21.2	43.8	41.1	34.7	30.9
A.COM_SW2	P1	I	49.7	47.3	36.6	30.6	30.9	23.9	48.8	46.9	35.1	31.1
S.PER_SW2	PT	I	49.1	45.2	38.2	32.0	29.9	23.1	47.3	44.1	37.7	33.8
S.PER_SW2	P1	I	50.9	46.6	41.5	35.2	35.3	28.2	48.3	44.8	38.9	35.1
S.PER_SW2	P2	I	52.2	47.5	43.8	37.5	37.4	30.3	49.0	45.3	40.0	36.3
S.PER_SW2	P3	I	53.2	48.4	45.4	39.1	38.5	31.4	49.6	45.8	42.1	38.5
S.PER_SW1	PT	II	51.1	47.5	39.1	33.2	32.8	25.9	50.1	46.9	35.5	31.4

Tabella 2-3 Verifica rispetto dei limiti ante-opera - Via A.Gentili

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
D_1_W	PT	III	60	50	65	55	41.8	36.6	49.6	46.3
D_1_W	P1	III	65	55	65	55	44.9	39.6	51.2	47.6
D_4_N	PT	IV	65	55	70	60	43.6	38.3	53.2	49.8
D_4_N	P1	IV	65	55	70	60	47.7	42.3	54.8	51.0
D_5_N	PT	IV	65	55	70	60	40.5	35.1	53.6	49.9
D_5_N	P1	IV	65	55	70	60	45.5	40.1	56.1	52.6
D_5_N	P2	IV	65	55	70	60	48.8	43.3	57.6	53.6
D_5_N	P3	IV	65	55	70	60	49.4	43.9	58.6	54.3
D_5_N	P4	IV	65	55	70	60	50.2	44.7	59.5	55.4
D_5_N	P5	IV	65	55	70	60	50.7	45.2	60.3	56.1
OM_SW	PT	I	50	40	50	55	41.5	36.1	49.9	46.3
OM_SW	P1	I	50	40	50	55	43.4	38.1	50.0	46.2
ASI_SW	PT	I	50	40	50	55	42.1	36.5	43.8	41.1
ASI_SW	P1	I	50	40	50	55	42.6	37.0	48.8	46.9
PER_SW1	PT	I	50	40	50	55	42.7	37.5	47.9	44.4
PER_SW1	P1	I	50	40	50	55	45.9	40.6	49.3	45.3
PER_SW1	P2	I	50	40	50	55	47.5	42.1	50.4	46.1
PER_SW1	P3	I	50	40	50	55	48.7	43.4	51.2	46.7
PER_SW2	PT	II	55	45	50	55	42.1	36.8	50.5	47.1

Lo scenario ante operam non presenta alcuna criticità per quanto riguarda gli edifici residenziali, mentre si osservano leggeri scostamenti dai limiti per la scuola Pertini. Nel periodo notturno gli scostamenti dai limiti di zona sono da imputare alle infrastrutture viabilistiche presenti nell'area le cui fasce di pertinenza non insistono direttamente sui recettori in esame, in particolare quello dell'A4 risulta essere un contributo più significativo. L'A52 e lo svincolo di via Borgazzi singolarmente rispettano i limiti imposti dalle rispettive fasce di pertinenza ed i lievi superamenti dei limiti normativi in periodo diurno per quanto riguarda la rumorosità associata alle infrastrutture viabilistiche sono da imputare al contributo della linea ferroviaria.

La Tabella 2-4 e la Tabella 2-5 descrivono il clima acustico nello scenario post operam nella zona di via A. Gentili; le tabelle seguono lo stesso schema di quelle dell'ante operam con l'aggiunta di una coppia di colonne che riporta la differenza algebrica tra le rumorosità degli scenari post ed ante operam.

Tabella 2-4 Livelli post-operam - Via A. Gentili

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Sv. Borg [dB(A)]		Contributo Ferrovia [dB(A)]		Contributo Ramo 1 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
D_1_W	PT	III	51.0	47.1	41.1	34.5	31.7	25.0	49.2	46.1	39.6	34.1
D_1_W	P1	III	53.1	48.8	43.4	36.6	35.6	28.8	50.5	47.2	45.1	39.8
D_4_N	PT	IV	54.1	50.4	42.2	35.6	33.9	27.1	52.8	49.6	44.0	38.6
D_4_N	P1	IV	56.3	52.0	46.4	39.5	37.8	31.0	54.1	50.6	47.6	42.2
D_5_N	PT	IV	54.2	50.3	40.4	34.0	33.4	26.6	53.4	49.8	43.3	37.8
D_5_N	P1	IV	57.1	53.2	43.6	37.0	37.5	30.5	55.8	52.4	47.5	42.2
D_5_N	P2	IV	59.0	54.5	49.0	42.1	41.7	34.7	57.0	53.2	50.2	44.9
D_5_N	P3	IV	60.3	55.5	52.0	45.1	42.3	35.3	57.7	53.7	53.3	48.1
D_5_N	P4	IV	61.4	56.8	53.2	46.5	43.9	36.8	58.4	54.7	55.4	50.1
D_5_N	P5	IV	62.9	58.1	53.9	47.2	44.8	37.7	59.2	55.3	58.7	53.5
S.OME_SW2	PT	I	50.5	46.8	36.3	30.0	30.1	23.3	49.6	46.2	33.5	28.1
S.OME_SW2	P1	I	51.0	46.8	37.4	31.1	34.8	27.4	49.7	46.0	33.7	28.3
A.COM_SW2	PT	I	46.3	42.6	36.0	29.7	27.4	20.6	43.8	41.1	33.1	27.6
A.COM_SW2	P1	I	49.8	47.3	37.0	30.7	30.2	23.3	48.8	46.9	32.5	27.0
S.PER_SW2	PT	I	49.6	45.5	38.6	32.2	31.6	24.6	47.3	44.1	39.1	33.6
S.PER_SW2	P1	I	52.2	47.5	42.1	35.5	35.7	28.6	48.3	44.8	45.5	40.2
S.PER_SW2	P2	I	54.0	49.1	44.2	37.6	37.2	30.2	49.0	45.3	49.3	44.0
S.PER_SW2	P3	I	55.8	50.7	46.0	39.3	38.6	31.6	49.6	45.8	52.1	46.9
S.PER_SW1	PT	II	51.6	47.8	39.5	33.2	34.0	26.9	50.1	46.9	40.6	35.1

Tabella 2-5 Verifica rispetto dei limiti post-operam - Via A.Gentili

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Diff post-ante [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
D_1_W	PT	III	60	50	65	55	42.4	36.9	50.3	46.7	0.7	0.4
D_1_W	P1	III	65	55	65	55	45.2	39.4	52.3	48.3	1.0	0.5
D_4_N	PT	IV	65	55	70	60	43.7	38.1	53.7	50.1	0.5	0.3
D_4_N	P1	IV	65	55	70	60	48.0	42.1	55.6	51.5	0.7	0.4
D_5_N	PT	IV	65	55	70	60	40.8	35.1	54.0	50.2	0.4	0.2
D_5_N	P1	IV	65	55	70	60	46.8	40.8	56.7	53.0	0.7	0.4
D_5_N	P2	IV	65	55	70	60	49.1	43.0	58.5	54.2	0.9	0.5
D_5_N	P3	IV	65	55	70	60	49.6	43.5	59.9	55.3	1.2	0.8
D_5_N	P4	IV	65	55	70	60	50.4	44.4	61.1	56.5	1.4	1.0

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Diff post-ante [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
D_5_N	P5	IV	65	55	70	60	50.9	44.9	62.6	57.9	2.2	1.7
S.OME_SW2	PT	I	50	40	50	55	41.5	36.0	50.0	46.4	0.1	0.1
S.OME_SW2	P1	I	50	40	50	55	43.4	37.7	50.2	46.2	0.1	0.0
A.COM_SW2	PT	I	50	40	50	55	42.2	36.5	44.2	41.3	0.3	0.2
A.COM_SW2	P1	I	50	40	50	55	42.7	36.9	48.9	46.9	0.1	0.0
S.PER_SW2	PT	I	50	40	50	55	43.0	37.6	48.5	44.8	0.5	0.3
S.PER_SW2	P1	I	50	40	50	55	46.4	40.7	50.9	46.5	1.3	0.9
S.PER_SW2	P2	I	50	40	50	55	47.6	41.9	52.9	48.2	1.8	1.6
S.PER_SW2	P3	I	50	40	50	55	48.8	43.3	54.8	49.8	2.6	2.3
S.PER_SW1	PT	II	55	45	50	55	42.4	36.7	51.0	47.4	0.5	0.3

Nello scenario post operam si ha un contenuto aumento del livello di rumorosità ai recettori. I contributi delle infrastrutture già esistenti nell'ante operam rimangono pressoché inalterati. L' aumento della rumorosità è da imputare al nuovo ramo in progetto che in corrispondenza dell'area sotto esame uscirà dalla galleria assommando un contributo di rumorosità simile o di poco inferiore alla rumorosità presente nell'area. Si osservi che, sebbene l'apertura del tratto in galleria sia prevista nei pressi dei recettori sotto esame la profondità della trincea funge essa stessa da schermatura, il che in aggiunta ad un flusso di traffico previsto sul nuovo ramo non particolarmente importante, se confrontato con quelli associati alle infrastrutture limitrofe, fa sì che l'aumento della rumorosità sia nel complesso piuttosto contenuto.

## 2.1.2 SCENARIO ACUSTICO POST OPERAM CON MITIGAZIONI

Data la particolare sensibilità dell'area e dato che questa, già nello scenario ante operam, presentava superamenti dei limiti normativi, si dovrà provvedere ad incrementare il potere schermante della trincea con l'applicazione sulle pareti della stessa di materiale fonoassorbente. La soluzione costruttiva che consente di ottenere le migliori prestazioni è quella di un pannello metallico con all'interno lana minerale. L'indice di valutazione della prestazione di assorbimento acustico ( $DL_{\alpha}$ ) dovrà essere tale da garantire al pannello una classificazione in classe A4 o meglio ancora A5 secondo la UNI EN 1793-1. I pannelli dovranno essere applicati su ambo le pareti della trincea per un'estensione lineare di circa 82 m (72 m all'esterno e 10 metri all'interno della galleria) ed un'altezza attorno ai 5.5 m.

Figura 2-3 Posizionamento pannelli fonoassorbenti sulle pareti della trincea di Via A.Gentili



La Tabella 2-6 e la Tabella 2-7 descrivono l'effetto di tale intervento sui livelli di rumorosità dello scenario post operam mostrando come l'intervento riporti sostanzialmente il clima acustico a quella che era la condizione ante operam.

Tabella 2-6 Livelli post-operam con pannellature sulle pareti della trincea - Via A. Gentili

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Sv. Borg [dB(A)]		Contributo Ferrovia [dB(A)]		Contributo Ramo 1 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
D_1_W	PT	III	50.9	47	41.1	34.5	31.6	24.8	49.2	46.1	38.2	32.7
D_1_W	P1	III	52.8	48.6	43.4	36.7	35.6	28.7	50.5	47.2	43.3	37.9
D_4_N	PT	IV	54	50.2	42.1	35.4	33.7	26.9	52.8	49.6	42.3	36.8
D_4_N	P1	IV	56	51.8	46.4	39.5	37.7	31.0	54.1	50.6	45.2	39.8
D_5_N	PT	IV	54.1	50.2	40.4	33.9	33.4	26.5	53.4	49.8	40.9	35.3
D_5_N	P1	IV	56.8	53	43.5	36.9	37.4	30.4	55.8	52.4	43.6	38.1
D_5_N	P2	IV	58.5	54.1	49.0	42.1	41.7	34.7	57.0	53.2	45.3	39.8
D_5_N	P3	IV	59.6	54.9	52.0	45.0	42.3	35.3	57.7	53.7	47.3	41.7
D_5_N	P4	IV	60.5	55.9	53.2	46.5	43.8	36.7	58.4	54.7	49.2	43.7
D_5_N	P5	IV	61.4	56.8	53.9	47.2	44.7	37.7	59.2	55.3	52.2	46.8
S.OME_SW2	PT	I	50.5	46.8	36.3	30.0	30.1	23.3	49.6	46.2	33.5	28
S.OME_SW2	P1	I	51	46.8	37.4	31.1	34.8	27.4	49.7	46.0	33.6	28.1
A.COM_SW2	PT	I	46.3	42.6	36.0	29.7	27.4	20.6	43.8	41.1	35.2	29.7
A.COM_SW2	P1	I	49.8	47.3	37.0	30.7	30.2	23.3	48.8	46.9	34.4	28.9
S.PER_SW2	PT	I	49.4	45.4	38.6	32.1	31.0	24.0	47.3	44.1	37.1	31.5
S.PER_SW2	P1	I	51.6	47	42.0	35.5	36.0	28.9	48.3	44.8	41.1	35.6
S.PER_SW2	P2	I	52.9	48	44.1	37.5	37.4	30.4	49.0	45.3	44	38.6
S.PER_SW2	P3	I	54.3	49.3	46.1	39.4	38.8	31.7	49.6	45.8	47.5	42.2
S.PER_SW1	PT	II	51.4	47.7	39.5	33.2	33.1	26.1	50.1	46.9	39.2	33.5

Tabella 2-7 Verifica rispetto dei limiti post-operam con con pannellature sulle pareti della trincea - Via A.Gentili

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastruttura con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss		Diff post-ante	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n	d	n
D_1_W	PT	III	60	50	65	55	42.4	36.9	50.2	46.6	0.1	0.1	0.6	0.3
D_1_W	P1	III	65	55	65	55	45.3	39.5	52.0	48.1	0.3	0.2	0.7	0.3
D_4_N	PT	IV	65	55	70	60	43.7	38.0	53.5	50.0	0.1	0.2	0.4	0.1
D_4_N	P1	IV	65	55	70	60	47.9	42.1	55.3	51.3	0.3	0.2	0.4	0.2
D_5_N	PT	IV	65	55	70	60	40.8	35.1	53.9	50.1	0.1	0.1	0.3	0.1
D_5_N	P1	IV	65	55	70	60	46.8	40.8	56.3	52.7	0.3	0.2	0.4	0.2
D_5_N	P2	IV	65	55	70	60	49.1	43.0	58.0	53.8	0.5	0.4	0.4	0.1
D_5_N	P3	IV	65	55	70	60	49.6	43.5	59.1	54.6	0.7	0.6	0.5	0.2
D_5_N	P4	IV	65	55	70	60	50.4	44.4	60.0	55.6	0.9	0.9	0.5	0.1
D_5_N	P5	IV	65	55	70	60	50.8	44.9	61.0	56.5	1.5	1.3	0.7	0.4
S.OME_SW2	PT	I	50	40	50	55	41.5	36.0	50.0	46.4	0.0	0.0	0.1	0.1
S.OME_SW2	P1	I	50	40	50	55	43.4	37.7	50.2	46.2	0.0	0.0	0.1	0.0
A.COM_SW2	PT	I	50	40	50	55	42.2	36.5	44.1	41.3	0.0	0.0	0.3	0.2
A.COM_SW2	P1	I	50	40	50	55	42.7	36.9	48.9	46.9	0.0	0.0	0.1	0.0
S.PER_SW2	PT	I	50	40	50	55	42.9	37.5	48.3	44.6	0.2	0.1	0.3	0.2
S.PER_SW2	P1	I	50	40	50	55	46.4	40.6	50.0	45.8	0.6	0.5	0.7	0.4
S.PER_SW2	P2	I	50	40	50	55	47.6	41.9	51.3	46.8	1.1	1.1	0.7	0.5

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastruttura con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss		Diff post-ante	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n	d	n
S.PER_SW2	P3	I	50	40	50	55	48.8	43.3	52.9	48.1	1.5	1.4	1.1	0.9
S.PER_SW1	PT	II	55	45	50	55	42.1	36.5	50.9	47.3	0.2	0.1	0.3	0.2

Sulla trincea verrà inoltre realizzata una copertura parziale metallica allo scopo di mitigare l'inserimento fisico della trincea; tale copertura offrirà inoltre sostegno per l'applicazione di una ulteriore fascia longitudinale di pannelli metallici fonoassorbenti e fonoisolanti. Tale fascia di pannelli potrà essere applicata lungo i due lati principali della struttura nonché a chiusura della struttura sul lato corto più prossimo all'edificio scolastico. In Figura 2-4 è mostrato l'inserimento di questo ulteriore elemento. Si ripropongono nel seguito i risultati delle simulazioni con l'aggiunta della copertura sopra descritta con l'evidenza di un lieve ulteriore miglioramento del clima acustico. La rumorosità associata alla presenza del nuovo Ramo1 risulta significativamente minore rispetto a quella associata alla sorgente più impattante sull'area che, come nell'ante operam, risulta essere la linea ferroviaria.

Figura 2-4 Copertura parziale della trincea di Via A.Gentili

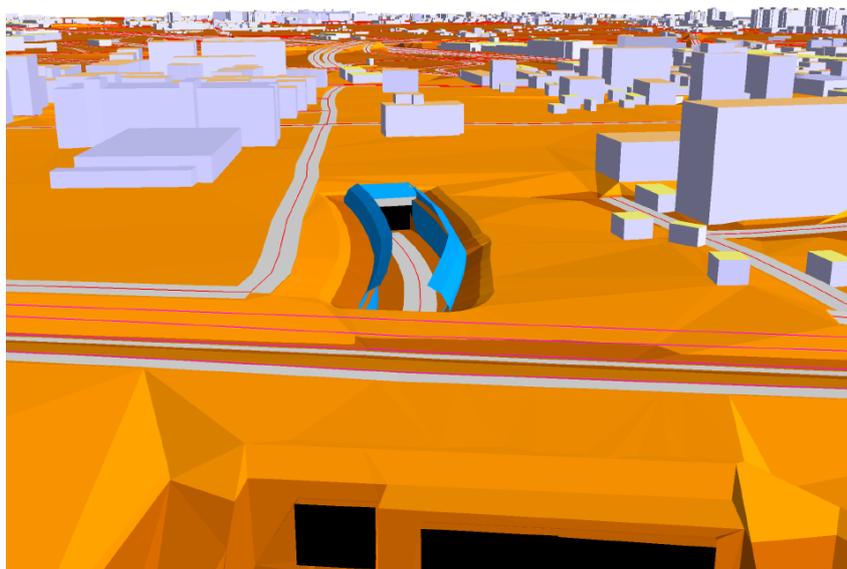


Tabella 2-8 Livelli post-operam con pannellature e copertura - Via A. Gentili

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Sv. Borg [dB(A)]		Contributo Ferrovia [dB(A)]		Contributo Ramo 1 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
D_1_W	PT	III	50.8	47.0	41.1	34.5	31.6	24.8	49.2	46.1	37.8	32.3
D_1_W	P1	III	52.8	48.6	43.4	36.7	35.6	28.7	50.5	47.2	43.0	37.7
D_4_N	PT	IV	53.8	50.1	42.1	35.4	33.7	26.9	52.8	49.6	38.5	33.1
D_4_N	P1	IV	55.7	51.6	46.4	39.5	37.7	31.0	54.1	50.6	39.2	33.7
D_5_N	PT	IV	54.0	50.2	40.4	33.9	33.4	26.5	53.4	49.8	39.1	33.7
D_5_N	P1	IV	56.7	52.9	43.5	36.9	37.4	30.4	55.8	52.4	40.2	34.7
D_5_N	P2	IV	58.4	54.0	49.0	42.1	41.7	34.7	57.0	53.2	40.1	34.6
D_5_N	P3	IV	59.4	54.7	52.0	45.0	42.3	35.3	57.7	53.7	41.8	36.1
D_5_N	P4	IV	60.2	55.7	53.2	46.5	43.8	36.7	58.4	54.7	42.9	37.2

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Sv. Borg [dB(A)]		Contributo Ferrovia [dB(A)]		Contributo Ramo 1 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
D_5_N	P5	IV	61.0	56.4	53.9	47.2	44.7	37.7	59.2	55.3	44.4	38.6
S.OME_SW2	PT	I	50.5	46.7	36.3	30.0	30.1	23.3	49.6	46.2	31.7	26.4
S.OME_SW2	P1	I	51.0	46.8	37.4	31.1	34.8	27.4	49.7	46.0	31.9	26.5
A.COM_SW2	PT	I	46.3	42.5	36.0	29.7	27.4	20.6	43.8	41.1	32.1	26.6
A.COM_SW2	P1	I	49.8	47.3	37.0	30.7	30.2	23.3	48.8	46.9	31.5	26.0
S.PER_SW2	PT	I	49.3	45.4	38.6	32.1	31.0	24.0	47.3	44.1	35.3	29.6
S.PER_SW2	P1	I	51.5	46.9	42.0	35.5	36.0	28.9	48.3	44.8	40.1	34.6
S.PER_SW2	P2	I	52.7	47.9	44.1	37.5	37.4	30.4	49.0	45.3	42.7	37.2
S.PER_SW2	P3	I	54.1	49.1	46.1	39.4	38.8	31.7	49.6	45.8	46.4	41.1
S.PER_SW1	PT	II	51.3	47.6	39.5	33.2	33.1	26.1	50.1	46.9	37.6	32.0

Tabella 2-9 Verifica rispetto dei limiti post-operam con pannellature e copertura - Via A.Gentili

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastruttura con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss		Diff post-ante	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n	d	n
D_1_W	PT	III	60	50	65	55	42.2	36.8	50.2	46.6	0.2	0.1	0.5	0.3
D_1_W	P1	III	65	55	65	55	45.2	39.4	52.0	48.1	0.3	0.2	0.7	0.3
D_4_N	PT	IV	65	55	70	60	43.7	38.0	53.3	49.9	0.3	0.3	0.2	0
D_4_N	P1	IV	65	55	70	60	47.9	42.1	55.0	51.1	0.6	0.4	0.1	0
D_5_N	PT	IV	65	55	70	60	40.8	35.1	53.8	50.0	0.2	0.1	0.2	0.1
D_5_N	P1	IV	65	55	70	60	46.8	40.8	56.2	52.7	0.4	0.3	0.3	0.1
D_5_N	P2	IV	65	55	70	60	49.1	43.0	57.8	53.7	0.6	0.5	0.3	0
D_5_N	P3	IV	65	55	70	60	49.6	43.5	58.9	54.4	0.9	0.8	0.3	0
D_5_N	P4	IV	65	55	70	60	50.4	44.4	59.8	55.4	1.2	1.1	0.2	-0.1
D_5_N	P5	IV	65	55	70	60	50.8	44.9	60.5	56.1	1.9	1.7	0.3	0
S.OME_SW2	PT	I	50	40	50	55	41.5	36.0	49.9	46.4	0.0	0.1	0.1	0
S.OME_SW2	P1	I	50	40	50	55	43.4	37.7	50.1	46.2	0.0	0.0	0.1	0
A.COM_SW2	PT	I	50	40	50	55	42.2	36.5	44.1	41.3	0.0	0.1	0.3	0.1
A.COM_SW2	P1	I	50	40	50	55	42.7	36.9	48.9	46.9	0.0	0.0	0.1	0
S.PER_SW2	PT	I	50	40	50	55	42.9	37.5	48.2	44.6	0.3	0.1	0.2	0.2
S.PER_SW2	P1	I	50	40	50	55	46.4	40.6	49.9	45.7	0.7	0.6	0.6	0.3
S.PER_SW2	P2	I	50	40	50	55	47.6	41.9	51.1	46.6	1.3	1.2	0.5	0.4
S.PER_SW2	P3	I	50	40	50	55	48.8	43.3	52.6	47.8	1.7	1.6	0.9	0.7
S.PER_SW1	PT	II	55	45	50	55	42.1	36.5	50.8	47.3	0.3	0.2	0.2	0.1

## 2.2 VIA EDISON

### 2.2.1 DESCRIZIONE GENERALE, ANTE OPERAM E FASE DI ESERCIZIO

La messa in opera del progetto in corrispondenza della nuova rampa di uscita dall'A52 andrà ad interessare la zona di Via T. Edison caratterizzata dalla presenza di alcuni edifici residenziali multipiano. I recettori residenziali si trovano compresi tra Via Edison ad Est ed una zona industriale ad Ovest all'interno del comune di Cinisello Balsamo. Tutti i recettori sono inseriti in area classificata in zona IV. La Figura 2-5 mostra la posizione dei recettori inseriti all'interno del modello di calcolo; tali recettori sono stati assunti come rappresentativi per la descrizione del clima acustico dell'area. La Figura 2-6 mostra invece la posizione di tali recettori rispetto al piano di zonizzazione acustica del

Comune di Cinisello Balsamo. Segue una tabella che riporta da quali fasce di pertinenza sia interessato ciascun recettore.

Figura 2-5 Ubicazione dei recettori residenziali in Via T.Edison

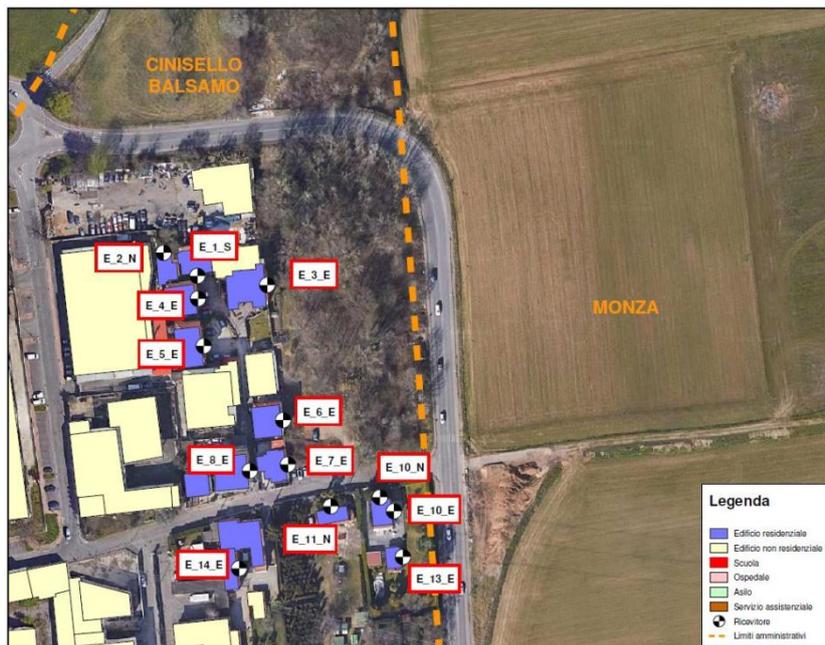


Figura 2-6 Piano di zonizzazione acustica e recettori residenziali in Via T.Edison



Tabella 2-10 Inquadramento recettori - Via A.Gentili

Rec.	Piani	Zona	Fasce di pertinenza acustiche
E_1_S	3	IV	Via Edison (Db), Ramo3 (C1)
E_2_N	1	IV	Via Edison (Db), Ramo3 (C1)
E_3_E	4	IV	Via Edison (Db), Ramo3 (C1)

Rec.	Piani	Zona	Fasce di pertinenza acustiche
E_4_E	2	IV	Via Edison (Db), Ramo3 (C1)
E_5_E	4	IV	Via Edison (Db), Ramo3 (C1)
E_6_E	2	IV	Via Edison (Db), Ramo3 (C1)
E_7_E	1	IV	Via Edison (Db), A52 (A, fascia B), Ramo3 (C1)
E_8_E	4	IV	Via Edison (Db), A52 (A, fascia B), Ramo3 (C1)
E_10_E	2	IV	Via Edison (Db), A52 (A, fascia B), Ramo3 (C1)
E_10_N	2	IV	Via Edison (Db), A52 (A, fascia B), Ramo3 (C1)
E_11_N	1	IV	Via Edison (Db), A52 (A, fascia B), Ramo3 (C1)
E_13_E	1	IV	Via Edison (Db), A52 (A, fascia B), Ramo3 (C1)
E_14_E	2	IV	Via Edison (Db), A52 (A, fascia B), Ramo3 (C1)

La Tabella 2-11 e la Tabella 2-12 descrivono l'esposizione al rumore nello scenario ante operam per i recettori sotto esame; i livelli risultano contenuti all'interno dei limiti di zona e sono del tutto ottemperati i limiti per le due fasce di pertinenza che interessano i recettori. I livelli riscontrati in periodo notturno per i recettori più esposti a Via T.Edison risultano tuttavia essere prossimi ai limiti associati alle fasce di pertinenza.

Tabella 2-11 - Livelli ante-operam - Via T. Edison

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo Via Edison [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_1_S	PT	IV	41.5	35.0	33.8	26.9	36.3	29.2
E_1_S	P1	IV	41.9	35.5	35.2	28.3	36.2	29.3
E_1_S	P2	IV	45.0	38.5	38.5	31.5	36.8	29.9
E_2_N	PT	IV	54.2	47.3	52.8	45.9	34.4	27.4
E_3_E	PT	IV	43.7	37.3	41.8	35.2	33.8	27.3
E_3_E	P1	IV	51.6	44.8	51.4	44.4	34.4	27.9
E_3_E	P2	IV	53.0	46.2	52.7	45.7	36.0	29.8
E_3_E	P3	IV	54.4	47.6	53.9	47.0	39.2	33.3
E_4_E	PT	IV	42.2	36.0	37.0	30.2	36.4	29.6
E_4_E	P1	IV	44.3	37.9	41.8	34.8	36.3	29.6
E_5_E	PT	IV	41.6	35.1	37.3	30.5	35.5	28.4
E_5_E	P1	IV	45.7	39.0	44.5	37.6	35.4	28.4
E_5_E	P2	IV	47.7	41.0	46.8	39.9	36.1	29.4
E_5_E	P3	IV	49.5	42.9	48.0	41.0	39.3	33.3
E_6_E	PT	IV	47.3	40.8	45.4	38.6	38.5	32.0
E_6_E	P1	IV	52.5	45.6	52.1	45.0	38.3	31.9
E_7_E	PT	IV	47.7	41.0	46.4	39.5	38.0	31.2
E_8_E	PT	IV	44.3	38.0	40.1	33.2	38.6	31.9
E_8_E	P1	IV	52.0	45.1	51.1	44.0	40.3	34.0
E_8_E	P2	IV	53.4	46.5	52.3	45.1	41.4	35.3
E_8_E	P3	IV	54.5	47.6	53.3	46.1	42.5	36.4
E_10_E	PT	IV	60.8	53.5	60.7	53.4	38.9	32.5
E_10_E	P1	IV	61.6	54.4	61.5	54.2	40.9	34.8
E_10_N	PT	IV	55.7	48.6	55.6	48.5	35.3	28.3
E_10_N	P1	IV	57.1	50.0	57.0	49.9	35.9	29.0
E_11_N	PT	IV	49.1	42.2	48.3	41.4	36.8	29.8
E_13_E	PT	IV	61.7	54.4	61.6	54.3	39.8	33.4

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo Via Edison [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_14_E	PT	IV	45.6	39.4	40.6	33.7	40.2	33.5
E_14_E	P1	IV	51.6	44.8	49.8	42.5	41.4	35.1

Tabella 2-12 Verifica rispetto dei limiti ante-operam - Via T.Edison

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_1_S	PT	IV	65	55	65	55	40,6	34,2	33,8	26,9
E_1_S	P1	IV	65	55	65	55	40,9	34,5	35,2	28,3
E_1_S	P2	IV	65	55	65	55	43,9	37,5	38,5	31,5
E_2_N	PT	IV	65	55	65	55	48,6	41,8	52,8	45,9
E_3_E	PT	IV	65	55	65	55	39,2	33,3	41,8	35,2
E_3_E	P1	IV	65	55	65	55	39,6	34,0	51,4	44,4
E_3_E	P2	IV	65	55	65	55	41,9	36,1	52,7	45,7
E_3_E	P3	IV	65	55	65	55	44,9	39,1	53,9	47,0
E_4_E	PT	IV	65	55	65	55	40,6	34,7	37,0	30,2
E_4_E	P1	IV	65	55	65	55	40,8	35,1	41,8	34,8
E_5_E	PT	IV	65	55	65	55	39,6	33,3	37,3	30,5
E_5_E	P1	IV	65	55	65	55	39,6	33,4	44,5	37,6
E_5_E	P2	IV	65	55	65	55	40,3	34,2	46,8	39,9
E_5_E	P3	IV	65	55	65	55	44,1	38,4	48,0	41,0
E_6_E	PT	IV	65	55	65	55	42,8	36,7	45,4	38,6
E_6_E	P1	IV	65	55	65	55	42,7	36,7	52,1	45,0
E_7_E	PT	IV	65	55	65	55	39,4	33,7	47,0	40,1
E_8_E	PT	IV	65	55	65	55	39,8	34,2	42,4	35,6
E_8_E	P1	IV	65	55	65	55	42,6	37,0	51,4	44,4
E_8_E	P2	IV	65	55	65	55	45,5	39,4	52,7	45,6
E_8_E	P3	IV	65	55	65	55	47,0	40,7	53,6	46,6
E_10_E	PT	IV	65	55	65	55	39,5	34,5	60,7	53,5
E_10_E	P1	IV	65	55	65	55	43,9	38,1	61,5	54,2
E_10_N	PT	IV	65	55	65	55	38,2	32,0	55,6	48,5
E_10_N	P1	IV	65	55	65	55	40,5	34,4	57,0	49,9
E_11_N	PT	IV	65	55	65	55	38,9	32,8	48,6	41,7
E_13_E	PT	IV	65	55	65	55	41,7	36,2	61,7	54,3
E_14_E	PT	IV	65	55	65	55	41,7	36,1	43,4	36,6
E_14_E	P1	IV	65	55	65	55	45,7	39,6	50,4	43,2

La Tabella 2-13 e la Tabella 2-14 descrivono invece la situazione nello scenario post operam. In corrispondenza dei recettori più esposti si osserva lo sfioramento sia diurno che notturno dei limiti associati alle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali. Si osservano in quest'ambito diffusi aumenti dei livelli di rumorosità anche piuttosto significativi. A fronte di questi aumenti si osserva per i recettori più prossimi a Via Edison un superamento dei limiti normativi sia in periodo diurno che notturno. Il riscontro del calcolo dello scenario post operam, confrontato con ante operam, consente di evidenziare che il maggiore impatto acustico non risulta determinato dalla costruzione della nuova infrastruttura, ma dal previsto aumento dei flussi di traffico sulla stessa Via T.Edison.

Tabella 2-13 - Livelli post-operam - Via T. Edison

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo Via Edison [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Ramo3 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_1_S	PT	IV	42.8	36.3	36.6	29.9	36.9	30.0	33.1	26.5
E_1_S	P1	IV	43.9	37.4	38.6	31.9	36.9	30.0	35.9	29.4
E_1_S	P2	IV	47.3	40.8	42.2	35.5	37.4	30.6	40.3	33.7
E_2_N	PT	IV	55.1	48.3	53.5	46.7	35.0	28.1	40.6	34.0
E_3_E	PT	IV	49.5	43.1	46.7	40.2	35.4	28.9	45.1	38.6
E_3_E	P1	IV	58.0	51.4	55.9	49.4	35.8	29.4	53.5	46.8
E_3_E	P2	IV	59.7	53.1	57.5	50.9	37.9	31.6	55.5	48.8
E_3_E	P3	IV	60.1	53.5	57.9	51.3	39.6	33.4	55.9	49.2
E_4_E	PT	IV	45.5	39.2	41.1	34.6	37.5	30.8	39.6	33.1
E_4_E	P1	IV	50.6	44.2	47.3	40.7	37.5	30.9	46.8	40.2
E_5_E	PT	IV	46.1	39.8	42.3	36.0	36.0	29.1	41.5	35.0
E_5_E	P1	IV	53.2	46.7	50.5	44.1	35.9	29.1	49.3	42.7
E_5_E	P2	IV	55.8	49.3	53.1	46.7	36.7	30.1	52.1	45.5
E_5_E	P3	IV	56.5	50.1	53.8	47.4	39.8	33.4	52.6	46.0
E_6_E	PT	IV	52.8	46.3	49.9	43.5	38.9	32.3	48.5	42.0
E_6_E	P1	IV	59.2	52.6	56.8	50.3	38.7	32.2	55.3	48.6
E_7_E	PT	IV	53.2	46.8	50.4	43.9	38.4	31.8	49.3	42.8
E_8_E	PT	IV	46.8	40.5	43.3	36.8	39.0	32.3	39.7	33.3
E_8_E	P1	IV	57.4	50.9	55.1	48.5	40.7	34.2	53.0	46.4
E_8_E	P2	IV	58.6	52.0	56.2	49.6	42.0	35.5	53.9	47.3
E_8_E	P3	IV	59.5	52.9	57.1	50.4	43.1	36.7	55.0	48.4
E_10_E	PT	IV	66.1	59.2	64.2	57.3	39.4	32.9	61.4	54.7
E_10_E	P1	IV	66.8	60.0	65.0	58.1	41.3	35.0	62.0	55.4
E_10_N	PT	IV	60.8	54.2	58.5	51.9	35.7	28.8	57.0	50.4
E_10_N	P1	IV	62.4	55.8	60.1	53.5	36.3	29.5	58.4	51.8
E_11_N	PT	IV	54.7	48.2	51.9	45.4	37.2	30.3	50.9	44.4
E_13_E	PT	IV	66.9	60.0	65.3	58.3	40.2	33.8	61.7	55.1
E_14_E	PT	IV	48.3	42.0	44.0	37.3	40.7	34.1	42.2	35.7
E_14_E	P1	IV	55.3	48.6	53.1	46.2	42.0	35.5	49.2	42.6

Tabella 2-14 Verifica rispetto dei limiti post-operam - Via T.Edison

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Diff Post-ante [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
E_1_S	PT	IV	65	55	65	55	41.0	34.6	38.2	31.5	1.3	1.3
E_1_S	P1	IV	65	55	65	55	41.2	34.9	40.5	33.8	2.0	1.9
E_1_S	P2	IV	65	55	65	55	44.3	37.9	44.4	37.7	2.3	2.3
E_2_N	PT	IV	65	55	65	55	49.5	42.7	53.7	46.9	0.9	1.0
E_3_E	PT	IV	65	55	65	55	40.0	34.1	49.0	42.5	5.8	5.8
E_3_E	P1	IV	65	55	65	55	40.5	34.8	57.9	51.3	6.4	6.6
E_3_E	P2	IV	65	55	65	55	43.0	37.1	59.6	53.0	6.7	6.9
E_3_E	P3	IV	65	55	65	55	45.0	39.0	60.0	53.3	5.7	5.9
E_4_E	PT	IV	65	55	65	55	41.3	35.3	43.4	36.9	3.3	3.2
E_4_E	P1	IV	65	55	65	55	41.7	35.8	50.0	43.5	6.3	6.3
E_5_E	PT	IV	65	55	65	55	40.0	33.7	44.9	38.5	4.5	4.7
E_5_E	P1	IV	65	55	65	55	40.0	33.8	53.0	46.5	7.5	7.7
E_5_E	P2	IV	65	55	65	55	40.8	34.7	55.6	49.1	8.1	8.3
E_5_E	P3	IV	65	55	65	55	44.2	38.3	56.3	49.8	7.0	7.2

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Diff Post-ante [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
E_6_E	PT	IV	65	55	65	55	43.0	37.0	52.3	45.8	5.5	5.5
E_6_E	P1	IV	65	55	65	55	42.8	36.9	59.1	52.5	6.7	7.0
E_7_E	PT	IV	65	55	65	55	39.5	33.8	53.1	46.6	5.5	5.8
E_8_E	PT	IV	65	55	65	55	39.8	34.2	45.9	39.3	2.5	2.5
E_8_E	P1	IV	65	55	65	55	42.5	37.1	57.3	50.7	5.4	5.8
E_8_E	P2	IV	65	55	65	55	45.4	39.6	58.3	51.7	5.2	5.5
E_8_E	P3	IV	65	55	65	55	46.8	41.0	59.3	52.6	5.0	5.3
E_10_E	PT	IV	65	55	65	55	39.6	34.6	66.0	59.2	5.3	5.7
E_10_E	P1	IV	65	55	65	55	43.7	38.1	66.8	60.0	5.2	5.6
E_10_N	PT	IV	65	55	65	55	38.4	32.3	60.8	54.2	5.1	5.6
E_10_N	P1	IV	65	55	65	55	40.8	34.7	62.4	55.8	5.3	5.8
E_11_N	PT	IV	65	55	65	55	39.0	32.9	54.5	48.0	5.6	6.0
E_13_E	PT	IV	65	55	65	55	41.7	36.4	66.8	60.0	5.2	5.6
E_14_E	PT	IV	65	55	65	55	41.7	36.2	47.3	40.7	2.7	2.6
E_14_E	P1	IV	65	55	65	55	45.4	39.6	54.8	48.0	3.7	3.8

## 2.2.2 SCENARIO ACUSTICO POST OPERAM CON MITIGAZIONI

Lo scenario post operam necessiterà dunque di un intervento mitigativo al fine di riportare l'esposizione di tutti i recettori entro i limiti normativi. Tale obiettivo è raggiungibile per mezzo di una barriera acustica fonoassorbente e fonoisolante disposta lungo Via T.Edison per una lunghezza di 77 m con altezza di 3 m; in Figura 2-7 [1] è mostrato il posizionamento della barriera. La barriera dovrà essere costituita da pannelli metallici con all'interno lana minerale. L'indice di valutazione della prestazione di isolamento acustico per via aerea (DL<sub>R</sub>) dovrà essere tale da garantire al pannello una classificazione in classe B3 secondo la UNI EN 1793-2, mentre l'indice di valutazione della prestazione di assorbimento acustico (DL<sub>α</sub>) dovrà essere tale da garantire al pannello una classificazione in classe A4 secondo la UNI EN 1793-1. Le strutture che sorreggeranno i pannelli dovranno possedere meccanismi ad incastro od opportune guarnizioni atte ad evitare l'insorgenza di ponti acustici. La Tabella 2-15 e la Tabella 2-16 mostrano i risultati della simulazione per lo scenario post operam a fronte dell'inserimento della barriera sopra descritta.

Tabella 2-15 - Livelli post-operam con mitigazioni 1- Via T. Edison

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo Via Edison [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Ramo3 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_1_S	PT	IV	42.8	36.3	36,5	29,8	36,9	30,0	33,2	26,5
E_1_S	P1	IV	43.6	37.1	37,7	31,0	37,1	30,2	35,1	28,5
E_1_S	P2	IV	46.8	40.4	39,7	33,0	38,3	31,6	37,8	31,3
E_2_N	PT	IV	55.1	48.3	53,5	46,7	34,9	28,1	39,8	33,3
E_3_E	PT	IV	49	42.8	45,8	39,5	36,9	30,6	44,4	38,1
E_3_E	P1	IV	57.7	51	55,7	49,0	40,5	34,1	52,8	45,9
E_3_E	P2	IV	59.1	52.5	56,8	50,2	40,9	34,8	54,6	47,9
E_3_E	P3	IV	59.4	52.9	57,0	50,5	42,3	36,4	54,9	48,2
E_4_E	PT	IV	44.9	38.6	39,0	32,4	38,6	31,9	37,2	30,5
E_4_E	P1	IV	48.8	42.6	42,5	35,9	42,8	36,3	41,4	34,8
E_5_E	PT	IV	45.9	39.6	40,7	34,3	37,8	31,0	40,9	34,5
E_5_E	P1	IV	52.8	46.4	48,4	42,0	41,4	34,6	49,3	42,8
E_5_E	P2	IV	55.2	48.7	50,5	44,1	42,7	36,0	52,3	45,6

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo Via Edison [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Ramo3 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_5_E	P3	IV	55,7	49,3	51,2	44,7	45,1	38,7	51,7	45,2
E_6_E	PT	IV	51	44,6	47,0	40,5	41,6	34,9	45,7	39,1
E_6_E	P1	IV	57,3	50,7	53,8	47,2	46,4	39,9	52,9	46,0
E_7_E	PT	IV	51,1	44,8	46,9	40,5	41,9	35,3	46,5	40,0
E_8_E	PT	IV	46,5	40,3	42,8	36,3	39,1	32,6	38,9	32,6
E_8_E	P1	IV	55,8	49,3	53,2	46,4	45,0	38,6	49,6	43,1
E_8_E	P2	IV	57	50,5	54,7	47,9	44,8	38,5	50,5	44,1
E_8_E	P3	IV	58,1	51,6	55,4	48,7	45,4	39,2	52,5	46,0
E_10_E	PT	IV	56,6	49,9	54,6	47,8	42,2	35,6	51,4	44,8
E_10_E	P1	IV	59,8	53,1	57,5	50,6	43,7	37,3	55,2	48,6
E_10_N	PT	IV	54,1	47,6	50,4	43,9	40,4	33,5	50,6	44,0
E_10_N	P1	IV	58	51,4	54,0	47,5	42,2	35,4	55,0	48,3
E_11_N	PT	IV	51,2	44,8	47,0	40,7	40,7	33,9	47,1	40,5
E_13_E	PT	IV	57,3	50,6	55,9	49,1	41,0	34,5	50,7	44,3
E_14_E	PT	IV	47,5	41,3	42,4	35,8	41,0	34,4	40,4	34,0
E_14_E	P1	IV	54	47,3	51,7	44,7	42,4	35,8	46,8	40,2

Tabella 2-16 Verifica rispetto dei limiti post-operam con mitigazioni 1- Via T.Edison

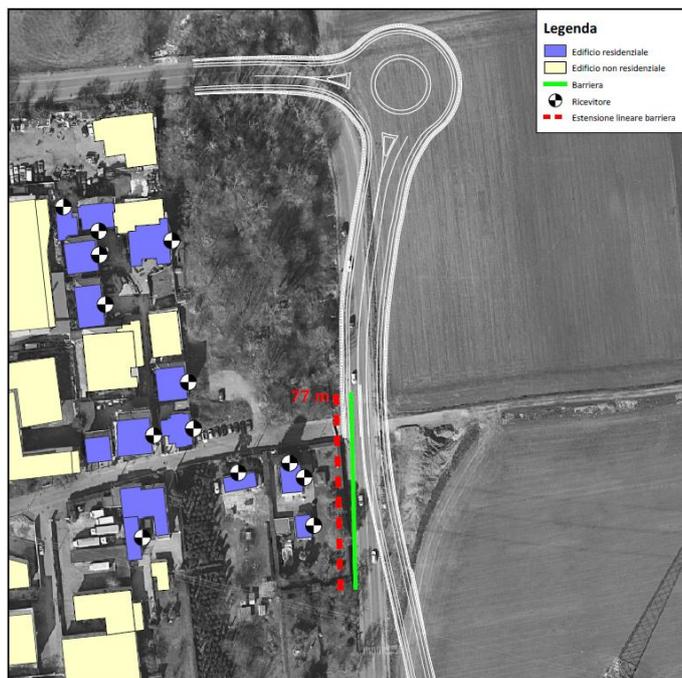
Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
E_1_S	PT	IV	65	55	65	55	41	34,6	38,2	31,5	0	0
E_1_S	P1	IV	65	55	65	55	41,4	35	39,6	32,9	0,3	0,3
E_1_S	P2	IV	65	55	65	55	45,1	38,8	41,9	35,3	0,5	0,4
E_2_N	PT	IV	65	55	65	55	49,6	42,7	53,7	46,9	0	0
E_3_E	PT	IV	65	55	65	55	41,4	35,7	48,2	41,9	0,5	0,3
E_3_E	P1	IV	65	55	65	55	44,5	38,7	57,5	50,7	0,3	0,4
E_3_E	P2	IV	65	55	65	55	46,2	40,4	58,9	52,2	0,6	0,6
E_3_E	P3	IV	65	55	65	55	47,7	41,9	59,1	52,5	0,7	0,6
E_4_E	PT	IV	65	55	65	55	42,5	36,5	41,2	34,5	0,6	0,6
E_4_E	P1	IV	65	55	65	55	46,4	40,5	45	38,4	1,8	1,6
E_5_E	PT	IV	65	55	65	55	41,7	35,5	43,8	37,4	0,2	0,2
E_5_E	P1	IV	65	55	65	55	45,5	39,4	51,9	45,4	0,4	0,3
E_5_E	P2	IV	65	55	65	55	46,7	40,6	54,5	48	0,6	0,6
E_5_E	P3	IV	65	55	65	55	49,6	43,6	54,5	48	0,8	0,8
E_6_E	PT	IV	65	55	65	55	45,8	39,8	49,4	42,9	1,8	1,7
E_6_E	P1	IV	65	55	65	55	50,1	44,1	56,4	49,6	1,9	1,9
E_7_E	PT	IV	65	55	65	55	43	37,5	50,4	43,9	2,1	2
E_8_E	PT	IV	65	55	65	55	39,9	34,4	45,4	39	0,3	0,2
E_8_E	P1	IV	65	55	65	55	46,8	41,3	55,2	48,5	1,6	1,6
E_8_E	P2	IV	65	55	65	55	48,2	42,5	56,4	49,7	1,6	1,5
E_8_E	P3	IV	65	55	65	55	49,1	43,5	57,5	50,9	1,4	1,3
E_10_E	PT	IV	65	55	65	55	41,5	36,1	56,5	49,7	9,5	9,3
E_10_E	P1	IV	65	55	65	55	46,1	40,5	59,6	52,9	7	6,9
E_10_N	PT	IV	65	55	65	55	43,3	37,2	53,7	47,2	6,7	6,6
E_10_N	P1	IV	65	55	65	55	46,7	40,5	57,7	51	4,4	4,4
E_11_N	PT	IV	65	55	65	55	42,7	36,7	50,5	44,1	3,5	3,4
E_13_E	PT	IV	65	55	65	55	41,7	36,1	57,2	50,4	9,6	9,4
E_14_E	PT	IV	65	55	65	55	41,9	36,4	46,1	39,6	0,8	0,7

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
E_14_E	P1	IV	65	55	65	55	45,8	39,8	53,3	46,4	1.3	1.3

La soluzione sopra proposta permette di riportare tutti i recettori all'interno dei limiti normativi; tuttavia, i recettori posti più a nord risentono poco della presenza della barriera e l'innalzamento dei livelli permane; dato che questo innalzamento risulta essere anche piuttosto significativo (fino a 7 dB(A)) potrebbe essere opportuno estendere ulteriormente la barriera. Nel seguito tale estensione viene proposta per mezzo di una seconda barriera di lunghezza pari ad 78 m ed altezza di 2,5m con le medesime caratteristiche (B3, A4) della prima barriera. Questa nuova configurazione è mostrata in Figura 2-7 [2] ed i risultati delle simulazioni numeriche sono riportati nelle tabelle che seguono. La messa in opera della barriera risulta ora piuttosto efficace in quanto i suoi effetti si estendono ad un più elevato numero di recettori consentendo di ottenere un miglioramento fino a 12 dB(A) per i recettori più esposti e di ridurre gli innalzamenti massimi del livello di rumorosità dai 7 dB(A) ai 3 dB(A).

Figura 2-7 Possibili soluzioni per la Barriera su via T.Edison

[ 1 ]



[ 2 ]

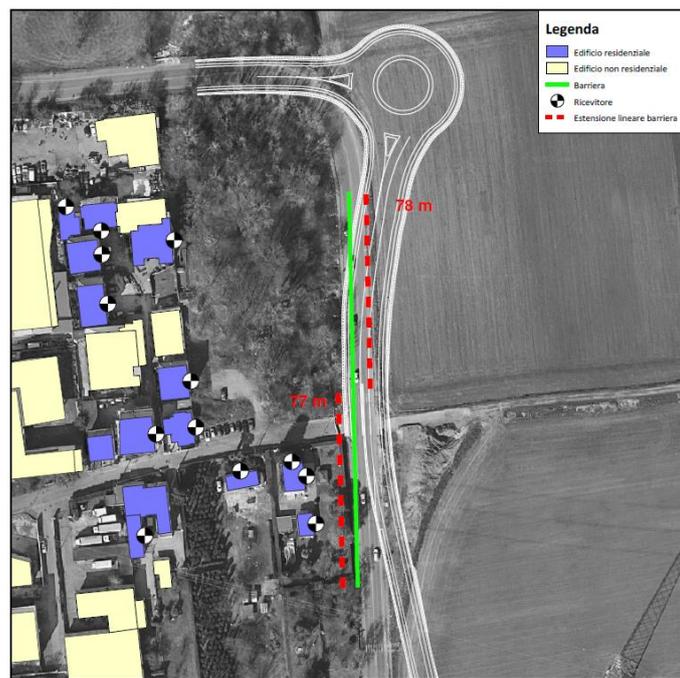


Tabella 2-17 - Livelli post-operam con mitigazioni - Via T. Edison

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo Via Edison [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Ramo3 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_1_S	PT	IV	42.8	36.3	36.5	29.8	36.9	30.0	33.1	26.5
E_1_S	P1	IV	43.4	37.0	37.5	30.8	36.9	30.1	34.9	28.4
E_1_S	P2	IV	45.9	39.4	38.8	32.1	37.4	30.6	36.9	30.4
E_2_N	PT	IV	55.1	48.2	53.5	46.6	34.9	28.0	39.8	33.2
E_3_E	PT	IV	47.4	41.0	44.2	37.7	35.3	28.8	42.8	36.3

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo Via Edison [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo Ramo3 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
E_3_E	P1	IV	54.5	47.8	52.5	45.8	37.3	30.9	49.6	42.7
E_3_E	P2	IV	56.0	49.2	53.7	47.0	37.8	31.5	51.5	44.6
E_3_E	P3	IV	56.6	49.9	54.2	47.5	39.5	33.3	52.1	45.2
E_4_E	PT	IV	43.5	37.2	37.6	31.0	37.2	30.5	35.7	29.1
E_4_E	P1	IV	44.2	38.0	37.9	31.3	38.2	31.7	36.8	30.2
E_5_E	PT	IV	44.1	37.7	38.9	32.5	36.0	29.2	39.1	32.6
E_5_E	P1	IV	47.4	41.0	43.0	36.6	36.0	29.2	43.9	37.3
E_5_E	P2	IV	49.3	42.8	44.6	38.2	36.8	30.1	46.4	39.7
E_5_E	P3	IV	50.3	44.0	45.8	39.4	39.7	33.4	46.4	39.9
E_6_E	PT	IV	47.7	41.4	43.8	37.3	38.3	31.7	42.5	35.9
E_6_E	P1	IV	50.4	43.8	46.8	40.2	39.5	33.0	46.0	39.1
E_7_E	PT	IV	47.7	41.3	43.5	37.0	38.4	31.8	43.1	36.5
E_8_E	PT	IV	46.4	40.0	42.7	36.1	39.0	32.3	38.8	32.4
E_8_E	P1	IV	51.5	44.9	48.9	42.0	40.7	34.2	45.2	38.7
E_8_E	P2	IV	54.2	47.5	51.8	44.9	42.0	35.5	47.7	41.1
E_8_E	P3	IV	55.8	49.1	53.1	46.2	43.1	36.7	50.2	43.4
E_10_E	PT	IV	54.1	47.4	52.1	45.3	39.7	33.1	48.9	42.3
E_10_E	P1	IV	57.5	50.7	55.2	48.3	41.4	35.0	52.8	46.2
E_10_N	PT	IV	49.5	43.0	45.8	39.3	35.8	28.9	46.0	39.4
E_10_N	P1	IV	52.1	45.5	48.1	41.6	36.3	29.5	49.1	42.4
E_11_N	PT	IV	47.7	41.2	43.6	37.1	37.2	30.4	43.6	37.0
E_13_E	PT	IV	56.8	50.0	55.4	48.5	40.5	33.9	50.2	43.7
E_14_E	PT	IV	47.3	41.0	42.2	35.5	40.7	34.1	40.2	33.7
E_14_E	P1	IV	53.7	47.0	51.4	44.4	42.0	35.5	46.5	39.9

Tabella 2-18 Verifica rispetto dei limiti post-operam con mitigazioni- Via T.Edison

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
E_1_S	PT	IV	65	55	65	55	41.0	34.6	38.2	31.5	0.0	0.0
E_1_S	P1	IV	65	55	65	55	41.2	34.9	39.4	32.8	0.5	0.4
E_1_S	P2	IV	65	55	65	55	44.2	37.9	41.0	34.3	1.4	1.4
E_2_N	PT	IV	65	55	65	55	49.5	42.7	53.6	46.8	0.0	0.1
E_3_E	PT	IV	65	55	65	55	39.8	33.9	46.6	40.1	2.1	2.1
E_3_E	P1	IV	65	55	65	55	41.3	35.5	54.3	47.5	3.5	3.6
E_3_E	P2	IV	65	55	65	55	43.0	37.1	55.7	49.0	3.7	3.9
E_3_E	P3	IV	65	55	65	55	44.9	38.9	56.3	49.5	3.5	3.6
E_4_E	PT	IV	65	55	65	55	41.0	35.1	39.8	33.1	2.0	2.0
E_4_E	P1	IV	65	55	65	55	41.8	35.9	40.4	33.8	6.4	6.2
E_5_E	PT	IV	65	55	65	55	39.9	33.6	42.0	35.6	2.0	2.1
E_5_E	P1	IV	65	55	65	55	40.2	34.0	46.5	40.0	5.8	5.7
E_5_E	P2	IV	65	55	65	55	40.9	34.7	48.6	42.1	6.5	6.5
E_5_E	P3	IV	65	55	65	55	44.2	38.2	49.1	42.6	6.2	6.1
E_6_E	PT	IV	65	55	65	55	42.6	36.5	46.2	39.6	5.1	4.9
E_6_E	P1	IV	65	55	65	55	43.1	37.2	49.4	42.7	8.8	8.8
E_7_E	PT	IV	65	55	65	55	39.6	33.9	46.9	40.4	5.5	5.5
E_8_E	PT	IV	65	55	65	55	39.8	34.2	45.3	38.7	0.4	0.5
E_8_E	P1	IV	65	55	65	55	42.5	36.9	50.9	44.1	5.9	6.0
E_8_E	P2	IV	65	55	65	55	45.4	39.5	53.6	46.7	4.4	4.5
E_8_E	P3	IV	65	55	65	55	46.8	41.0	55.2	48.4	3.7	3.8

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
E_10_E	PT	IV	65	55	65	55	39.0	33.6	54.0	47.2	12.0	11.8
E_10_E	P1	IV	65	55	65	55	43.7	38.1	57.3	50.5	9.3	9.3
E_10_N	PT	IV	65	55	65	55	38.7	32.6	49.1	42.6	11.3	11.2
E_10_N	P1	IV	65	55	65	55	40.7	34.7	51.8	45.2	10.3	10.3
E_11_N	PT	IV	65	55	65	55	39.2	33.2	47.1	40.5	7.0	7.0
E_13_E	PT	IV	65	55	65	55	41.2	35.5	56.7	49.8	10.1	10.0
E_14_E	PT	IV	65	55	65	55	41.6	36.1	45.9	39.3	1.0	1.0
E_14_E	P1	IV	65	55	65	55	45.4	39.5	53.0	46.1	1.6	1.6

## 2.3 SVINCOLO A52-SS36

### 2.3.1 DESCRIZIONE GENERALE, ANTE OPERAM E FASE DI ESERCIZIO

Il progetto prevede la modifica dello svincolo tra l'A52 e l'SS36; il ramo di svincolo che sarà modificato è la rampa di accesso all'SS36 direzione Lecco dall'A52 direzione Rho. Attualmente tale ramo di svincolo si immette inizialmente in una corsia separata dall'SS36 per mezzo di un cordolo per poi confluire in seguito nell'arteria principale.

In Figura 2-8 è riportata l'attuale conformazione dello svincolo con gli edifici residenziali considerati nell'analisi. I recettori sono posti in zona IV; la Figura 2-9 mostra il posizionamento dei recettori rispetto il piano di zonizzazione del Comune di Cinisello Balsamo. Segue una tabella che riporta da quali fasce di pertinenza sia interessato ciascun recettore.

Figura 2-8 Ubicazione dei recettori residenziali nei pressi dello svincolo A52-SS36.



Figura 2-9 Piano di zonizzazione acustica e recettori residenziali nei pressi dello svincolo A52-SS36.

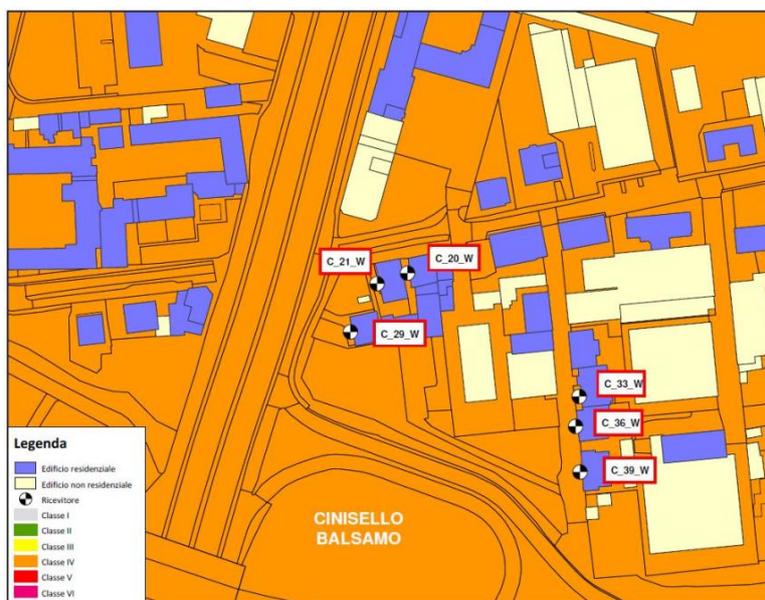


Tabella 2-19 Inquadramento recettori – Svincolo A52-SS36

Rec.	Piani	Zona	Fasce di pertinenza acustiche
C_20_W	4	IV	SS36 (Ca fascia A), Sv. A52-SS36 (Ca fascia A), A52 (A fascia B)
C_21_W	2	IV	SS36 (Ca fascia A), Sv. A52-SS36 (Ca fascia A), A52 (A fascia B)
C_29_W	2	IV	SS36 (Ca fascia A), Sv. A52-SS36 (Ca fascia A), A52 (A fascia B)
C_33_W	5	IV	SS36 (Ca fascia B), Sv. A52-SS36 (Ca fascia A), A52 (A fascia B)
C_36_W	2	IV	SS36 (Ca fascia B), Sv. A52-SS36 (Ca fascia A), A52 (A fascia A)
C_39_W	3	IV	SS36 (Ca fascia B), Sv. A52-SS36 (Ca fascia A), A52 (A fascia A)

La Tabella 2-20 e la Tabella 2-21 riportano l'esposizione al rumore nello scenario ante operam per gli edifici sotto esame; tale scenario mostra già in partenza alcuni scostamenti rispetto ai limiti normativi e ciò è principalmente dovuto alla rumorosità associata all'SS36.

Tabella 2-20 - Livelli ante-operam – Svincolo A52-SS36

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo SS36 [dB(A)]		Contributo Sv.A52-SS36 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
C_20_W	PT	IV	50.6	44.5	43.4	36.5	47.6	41.5	38.9	33.0
C_20_W	P1	IV	53.5	47.2	48.0	41.1	47.4	41.2	42.9	36.5
C_20_W	P2	IV	57.2	50.8	53.7	46.7	49.6	43.5	46.2	39.7
C_20_W	P3	IV	65.6	59.2	59.2	52.3	63.5	57.3	55.2	48.9
C_21_W	PT	IV	64.8	58.7	45.8	38.9	64.7	58.6	46.2	40.1
C_21_W	P1	IV	68.7	62.5	51.7	44.6	68.4	62.3	52.6	46.4
C_29_W	PT	IV	66.9	60.8	51.2	44.4	66.2	60.0	57.5	52.2
C_29_W	P1	IV	70.3	64.2	56.3	49.5	69.7	63.5	59.9	54.5
C_33_W	PT	IV	60.2	53.7	55.2	48.4	57.4	51.0	51.3	44.9
C_33_W	P1	IV	63.4	56.9	60.4	53.7	59.0	52.6	54.2	47.9
C_33_W	P2	IV	65.2	58.5	63.2	56.3	58.9	52.6	55.4	49.0
C_33_W	P3	IV	65.9	59.1	64.0	57.0	59.3	52.9	56.2	49.8
C_33_W	P4	IV	66.2	59.5	64.2	57.2	59.8	53.4	57.0	50.5
C_36_W	PT	IV	62.5	56.0	58.6	51.9	58.9	52.6	53.3	46.9

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo SS36 [dB(A)]		Contributo Sv.A52-SS36 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
C_36_W	P1	IV	66.0	59.3	63.8	56.9	60.3	53.9	56.2	49.9
C_39_W	PT	IV	64.1	57.5	61.3	54.5	59.4	53.0	54.8	48.5
C_39_W	P1	IV	67.5	60.8	65.8	58.9	60.5	54.2	57.8	51.4
C_39_W	P2	IV	68.4	61.6	66.8	59.8	60.7	54.4	59.0	52.6

Tabella 2-21 Verifica rispetto dei limiti ante-operam - Svincolo A52-SS36

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
C_20_W	PT	IV	65	55	70	60	44.4	38.8	49.4	43.1
C_20_W	P1	IV	65	55	70	60	49.2	43.5	51.4	44.8
C_20_W	P2	IV	65	55	70	60	51.9	46.2	55.7	48.9
C_20_W	P3	IV	65	55	70	60	53.5	47.5	65.3	58.9
C_21_W	PT	IV	65	55	70	60	43.9	38.0	64.8	58.7
C_21_W	P1	IV	65	55	70	60	48.1	41.8	68.6	62.4
C_29_W	PT	IV	65	55	70	60	48.1	41.2	66.8	60.8
C_29_W	P1	IV	65	55	70	60	50.2	43.3	70.3	64.2
C_33_W	PT	IV	65	55	70	60	45.5	38.6	60.0	53.6
C_33_W	P1	IV	65	55	70	60	46.4	39.6	63.3	56.8
C_33_W	P2	IV	65	55	70	60	48.9	41.9	65.1	58.4
C_33_W	P3	IV	65	55	70	60	49.4	42.5	65.8	59.0
C_33_W	P4	IV	65	55	70	60	50.6	43.8	66.1	59.4
C_36_W	PT	IV	65	55	70	60	48.2	41.3	62.4	55.9
C_36_W	P1	IV	65	55	70	60	49.5	42.6	65.9	59.2
C_39_W	PT	IV	65	55	70	60	48.6	41.6	64.0	57.4
C_39_W	P1	IV	65	55	70	60	50.1	43.2	67.5	60.7
C_39_W	P2	IV	65	55	70	60	50.6	43.7	68.3	61.5

La modifica dello svincolo prevede un aumento del raggio di curvatura della rampa di accesso con un contestuale avvicinamento di quest'ultima ad alcuni edifici residenziali posti in prossimità dell'infrastruttura. La modifica del cordolo attualmente presente farà inoltre sì che il flusso di traffico proveniente dalla rampa rimanga indipendente e si immetta nell'SS36 poco più avanti; la corsia che attualmente si unisce alla rampa confluirà nell'SS36 in corrispondenza dello svincolo.

La Tabella 2-22 e la Tabella 2-23 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** descrivono la situazione nello scenario post operam; tale scenario di fatto non si discosta significativamente da quello ante operam continuando ad essere per lo più dominato dalla rumorosità dell'SS36. Può essere tuttavia osservato come vi sia un incremento della rumorosità dovuto all'avvicinamento della rampa ai recettori. Nel nuovo assetto il flusso di traffico proveniente dall'A52 rimane indipendente non confluendo nella corsia laterale, in questo modo la corsia indipendente che si trova più prossima agli edifici risulta interessata da un minor flusso di traffico rispetto all'ante operam; tale effetto positivo non riesce comunque a compensare l'aumento di rumorosità dovuto all'avvicinamento della rampa di ingresso agli edifici.

Tabella 2-22 - Livelli post-operam – Svincolo A52-SS36

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo SS36 [dB(A)]		Contributo Sv.A52-SS36 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
C_20_W	PT	IV	50.6	44.3	43.6	36.8	47.5	41.2	39.8	33.4
C_20_W	P1	IV	53.4	47.1	48.2	41.2	47.3	41.0	41.5	35.0
C_20_W	P2	IV	57.1	50.7	53.8	46.7	49.7	43.4	45.3	38.7
C_20_W	P3	IV	65.8	59.3	59.6	52.7	63.6	57.3	55.1	48.4
C_21_W	PT	IV	68.4	62.1	46.0	39.2	68.2	62.0	52.2	46.1
C_21_W	P1	IV	69.6	63.4	51.8	44.9	69.3	63.0	56.7	50.5
C_29_W	PT	IV	70.0	63.7	51.5	44.7	68.6	62.2	64.0	58.0
C_29_W	P1	IV	71.3	65.1	56.4	49.6	70.0	63.7	64.9	58.9
C_33_W	PT	IV	60.3	53.7	55.2	48.5	57.4	51.0	50.1	43.4
C_33_W	P1	IV	63.5	56.9	60.4	53.7	59.1	52.7	53.4	46.7
C_33_W	P2	IV	65.3	58.6	63.3	56.5	59.1	52.7	54.3	47.5
C_33_W	P3	IV	66.0	59.2	64.2	57.3	59.4	53.0	55.2	48.4
C_33_W	P4	IV	66.4	59.6	64.5	57.5	59.8	53.5	56.3	49.5
C_36_W	PT	IV	62.6	56.0	58.7	52.0	59.0	52.6	52.1	45.4
C_36_W	P1	IV	66.1	59.4	63.9	57.1	60.4	54.0	55.2	48.5
C_39_W	PT	IV	64.2	57.6	61.4	54.7	59.4	52.9	53.8	47.2
C_39_W	P1	IV	67.7	60.9	66.0	59.1	60.6	54.2	57.1	50.4
C_39_W	P2	IV	68.6	61.8	67.1	60.1	60.8	54.4	58.8	52.1

Tabella 2-23 Verifica rispetto dei limiti post-operam - Svincolo A52-SS36

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Diff Post-ante [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
C_20_W	PT	IV	65	55	70	60	44.1	38.4	49.5	43.0	0.0	-0.2
C_20_W	P1	IV	65	55	70	60	49.2	43.4	51.3	44.6	-0.1	-0.1
C_20_W	P2	IV	65	55	70	60	51.7	46.0	55.6	48.8	-0.1	-0.1
C_20_W	P3	IV	65	55	70	60	54.1	48.0	65.5	59.0	0.2	0.1
C_21_W	PT	IV	65	55	70	60	44.3	38.3	68.4	62.1	3.6	3.4
C_21_W	P1	IV	65	55	70	60	49.3	42.9	69.6	63.3	0.9	0.9
C_29_W	PT	IV	65	55	70	60	50.1	43.4	69.9	63.7	3.1	2.9
C_29_W	P1	IV	65	55	70	60	52.1	45.4	71.3	65.0	1.0	0.9
C_33_W	PT	IV	65	55	70	60	48.4	41.7	60.0	53.4	0.1	0.0
C_33_W	P1	IV	65	55	70	60	49.7	43.1	63.3	56.7	0.1	0.0
C_33_W	P2	IV	65	55	70	60	52.0	45.3	65.1	58.4	0.1	0.1
C_33_W	P3	IV	65	55	70	60	52.7	46.0	65.8	59.0	0.1	0.1
C_33_W	P4	IV	65	55	70	60	53.4	46.7	66.2	59.4	0.2	0.1
C_36_W	PT	IV	65	55	70	60	51.2	44.4	62.3	55.7	0.1	0.0
C_36_W	P1	IV	65	55	70	60	53.0	46.3	65.9	59.2	0.1	0.1
C_39_W	PT	IV	65	55	70	60	52.0	45.3	64.0	57.3	0.1	0.1
C_39_W	P1	IV	65	55	70	60	54.1	47.4	67.5	60.7	0.2	0.1
C_39_W	P2	IV	65	55	70	60	54.6	47.9	68.5	61.6	0.2	0.2

### 2.3.2 SCENARIO ACUSTICO POST OPERAM CON MITIGAZIONI

Lo scenario post operam mantiene complessivamente quelle caratteristiche di criticità già evidenziate nell'ante operam, ed è stato inoltre evidenziato come un aumento della rumorosità associata allo svincolo tra l'A52 e l'SS36. Si necessiterà dunque di un intervento mitigativo.

L'intervento dovrà essere volto a riportare per quanto possibile il clima acustico dell'area in esame all'interno dei limiti normativi. La mitigazione individuata è una barriera acustica fonoisolante e fonoassorbente suddivisa in due parti, la prima lunga 49,5m ed alta 3,5m seguita da una seconda porzione lunga 29,5m ed alta 2,5m, quest'ultima posta al di sopra della rampa di accesso all'SS36 nel tratto in cui sale verso il piano campagna. In Figura 2-10 è mostrato il posizionamento della barriera sopra descritta. Vincoli non associati alla componente rumore escludono che la barriera possa estendersi al di sopra del sottopasso di Via Casignolo. La barriera dovrà essere costituita da pannelli metallici con all'interno lana minerale. L'indice di valutazione della prestazione di isolamento acustico per via aerea ( $DL_R$ ) dovrà essere tale da garantire al pannello una classificazione in classe B3 secondo la UNI EN 1793-2, mentre l'indice di valutazione della prestazione di assorbimento acustico ( $DL_{\alpha}$ ) dovrà essere tale da garantire al pannello una classificazione in classe A4 secondo la UNI EN 1793-1. Le strutture che sorreggeranno i pannelli dovranno possedere meccanismi ad incastro od opportune guarnizioni atte ad evitare l'insorgenza di ponti acustici. La prima porzione della barriera alta 3.5 m potrà contenere al suo interno delle limitate porzioni di pannelli trasparenti (PMMA, vetro stratificato o affini).

Figura 2-10 Posizionamento barriera acustica sullo svincolo A52-SS36



La Tabella 2-24 e la Tabella 2-25 riportano i risultati per lo scenario post operam a fronte del posizionamento della barriera come sopra descritta. La messa in opera della barriera apporterà un significativo miglioramento del clima acustico per gli edifici più esposti. Per i piani superiori degli edifici più esposti permarrà un leggero scostamento rispetto i limiti normativi; tali scostamenti potrebbero essere in parte riportati nei limiti solo a fronte della posa di barriere che interessino anche l'area sopra il sottopasso e barriere che abbiano sezioni di altezza superiore ai 5m. Oltre al posizionamento che, come si è detto, non è realizzabile anche l'altezza richiesta eccede quella massima ritenuta accettabile in un ambito urbano come quello sotto esame. La messa in opera della barriera così dimensionata consente comunque di ottenere un miglioramento fino a 10 dB(A) per i recettori più esposti.

Tabella 2-24 - Livelli post-operam con mitigazioni – Svincolo A52-SS36

Rec.	Piano	Zona	Livello Globale [dB(A)]		Contributo A52 [dB(A)]		Contributo SS36 [dB(A)]		Contributo Sv.A52-SS36 [dB(A)]	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>
C_20_W	PT	IV	50.6	44.3	43.7	36.8	47.5	41.2	39.8	33.4
C_20_W	P1	IV	53.4	47.1	48.2	41.2	47.3	41.0	41.5	34.9
C_20_W	P2	IV	57.1	50.6	53.8	46.7	49.6	43.4	45.2	38.5
C_20_W	P3	IV	65.7	59.2	59.5	52.6	63.6	57.3	54.4	47.5
C_21_W	PT	IV	65.1	58.8	45.3	38.5	65.0	58.7	44.8	38.4
C_21_W	P1	IV	66.7	60.5	51.5	44.6	66.4	60.2	50.7	44.1
C_29_W	PT	IV	59.2	52.9	48.0	41.2	58.2	51.9	49.4	43.2
C_29_W	P1	IV	64.5	58.1	54.2	47.4	63.3	57.1	54.2	47.6
C_33_W	PT	IV	60.2	53.6	55.2	48.5	57.4	51.0	49.8	43.1
C_33_W	P1	IV	63.4	56.8	60.5	53.7	59.0	52.6	52.9	46.1
C_33_W	P2	IV	65.3	58.5	63.4	56.5	59.1	52.7	53.9	47.0
C_33_W	P3	IV	66.0	59.2	64.2	57.3	59.4	53.0	54.8	47.9
C_33_W	P4	IV	66.4	59.6	64.5	57.5	59.8	53.4	56.0	49.1
C_36_W	PT	IV	62.6	56.0	58.7	52.0	58.9	52.5	51.6	44.9
C_36_W	P1	IV	66.0	59.3	63.9	57.1	60.3	53.9	54.6	47.7
C_39_W	PT	IV	64.2	57.5	61.4	54.7	59.2	52.8	53.5	46.8
C_39_W	P1	IV	67.6	60.8	66.0	59.1	60.3	53.9	56.6	49.8
C_39_W	P2	IV	68.6	61.7	67.1	60.1	60.5	54.1	58.4	51.6

Tabella 2-25 Verifica rispetto dei limiti post-operam con mitigazioni - Svincolo A52-SS36

Rec.	Piano	Zona	Limiti di Zona [dB(A)]		Limiti Fasce [dB(A)]		Livello Zona [dB(A)]		Livello infrastrutture con Fascia [dB(A)]		Insertion Loss	
			L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	d	n
C_20_W	PT	IV	65	55	70	60	44.1	38.4	49.5	43.0	0.0	0.0
C_20_W	P1	IV	65	55	70	60	49.2	43.4	51.3	44.6	0.0	0.0
C_20_W	P2	IV	65	55	70	60	51.8	46.0	55.6	48.8	0.0	0.1
C_20_W	P3	IV	65	55	70	60	54.1	48.0	65.4	58.9	0.1	0.1
C_21_W	PT	IV	65	55	70	60	43.1	37.1	65.1	58.8	3.3	3.3
C_21_W	P1	IV	65	55	70	60	49.1	42.7	66.7	60.4	2.9	2.9
C_29_W	PT	IV	65	55	70	60	43.9	37.3	59.1	52.8	10.8	10.8
C_29_W	P1	IV	65	55	70	60	51.4	44.6	64.3	57.9	6.8	7.0
C_33_W	PT	IV	65	55	70	60	48.4	41.7	59.9	53.4	0.1	0.1
C_33_W	P1	IV	65	55	70	60	49.7	43.0	63.2	56.6	0.1	0.1
C_33_W	P2	IV	65	55	70	60	52.0	45.3	65.1	58.3	0.0	0.1
C_33_W	P3	IV	65	55	70	60	52.7	46.0	65.8	59.0	0.0	0.0
C_33_W	P4	IV	65	55	70	60	53.4	46.7	66.2	59.4	0.0	0.0
C_36_W	PT	IV	65	55	70	60	51.1	44.4	62.2	55.6	0.0	0.0
C_36_W	P1	IV	65	55	70	60	53.0	46.3	65.8	59.1	0.1	0.1
C_39_W	PT	IV	65	55	70	60	52.0	45.3	63.9	57.3	0.0	0.1
C_39_W	P1	IV	65	55	70	60	54.1	47.4	67.4	60.6	0.1	0.1
C_39_W	P2	IV	65	55	70	60	54.7	48.0	68.4	61.5	0.0	0.1

### 3 RIASSUNTO INTERVENTI

Si riporta nel seguito la Tabella 3-1 che riassume i risultati precedentemente descritti e li integra con una stima dei costi di realizzazione delle barriere. La stima dei costi qui presentata incorpora sia i costi dei pannelli che delle strutture di sostegno.

Tabella 3-1 – Scheda riassuntiva mitigazioni

	L [m]	H [m]	A [m <sup>2</sup> ]	Tipologico	Classe UNI EN 1793-1	Classe UNI EN 1793-2	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
<b>Via A. Gentili</b>	164	5.5	902	Pannello metallico	A5	-	300
<b>Via T. Edison</b>	77	3	426	Pannello metallico	A4	B3	250
	78	2.5					
<b>Svincolo SS36</b>	49.5	3.5	246	Pannello metallico	A4	B3	250
	29.5	2.5			A4	B3	

Per quanto riguarda la barriera su via Gentili, si ricorda di ricorrere a soluzioni tipologiche che consentano l'applicazione **sulle pareti della parte in trincea della galleria di materiale fonoassorbente**. La soluzione costruttiva che consente di ottenere le migliori prestazioni è quella di un pannello metallico con all'interno lana minerale. È stata inoltre simulata l'applicazione di una ulteriore semicopertura posta al di sopra della trincea che corrisponde a una fascia di pannelli longitudinali applicabile sulla copertura grigliata posta al di sopra della trincea per mitigare la presenza fisica della stessa: questa soluzione di poco modifica i risultati rispetto alla presenza dei soli pannelli fonoassorbenti sulle pareti.

Per quanto concerne la barriera da installare **in corrispondenza dello svincolo sulla SS36**, si raccomanda di ricorrere a **barriere integrate antirumore e di sicurezza stradale infisse**, al fine di limitare possibili problemi di interferenza con i sottoservizi.