

COMMITTENTE:



DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE VENEZIA

PROGETTAZIONE:



STUDI ESECUZIONE PROGETTI INGEGNERIA S.E.P.I. S.r.l.
Via F.lli Perini, 93 - 38122 Trento (TN)

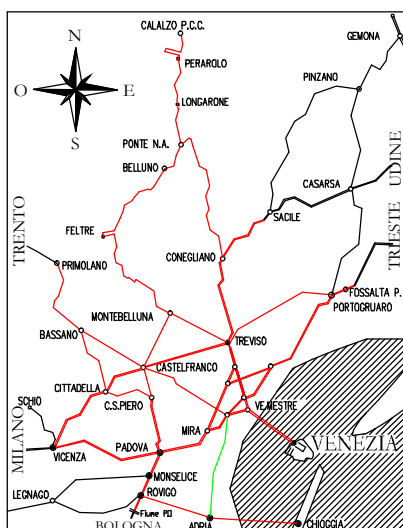
SOGGETTO TECNICO: DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE VENEZIA
S.O. INGEGNERIA e TECNOLOGIE
REP. S.O.A.F.I.S. - Sede Opere d'Arte Fabbricati Impianti Speciali

PROGETTO DEFINITIVO

Linea: VENEZIA - TRIESTE

Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE

Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro



INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico - Relazione e tavole grafiche

SCALA -

Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROG.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZIONE
1 4 4 1 1 3	0 0 1	P D	T B B C	0 4	0 4	M A N R 0 1 C

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	Agostini	23.07.15	Soraperra	24.07.15	Meneguzzer	27.07.15	Meneguzzer	27.07.15
B	Prima istruttoria	Agostini	04.08.15	Soraperra	05.08.15	Meneguzzer	07.08.15	Meneguzzer	07.08.15
C	Seconda istruttoria	Agostini	07.09.15	Soraperra	08.09.15	Meneguzzer	11.09.15	Meneguzzer	11.09.15

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA				SEDE TECN.						NOME DOC.				NUMERAZIONE						ORDINE DEGLI INGEGNERI DEL TRIBUNALE DI TRENTO ING. MARIO MENEGUZZER ISCRIZIONE ALBO N° 1483 
	L	3	9	0	T	R	3	0	4	4	T	B	B	C	M	A	N	R	0	1	
	Verificato e trasmesso				Data		Convalidato		Data		Archiviato		Data								

Linea: VENEZIA – TRIESTE
Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE

**Progettazione definitiva dell'intervento di modifica
di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste
tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della
velocizzazione della tratta Venezia Mestre – Portogruaro**

INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO
RELAZIONE E TAVOLE GRAFICHE

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	4
3	ELABORATI DI RIFERIMENTO	4
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
5	STRUTTURA DELLO STUDIO.....	6
6	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
7	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO E DELL'AREA DI STUDIO	8
7.1	Introduzione	8
7.2	Identificazione dell'area di studio	8
7.3	Identificazione dei ricettori più esposti	9
7.3.1	Criterio per l'identificazione dei ricettori.....	9
7.3.2	Identificazione dei ricettori più esposti.....	9
7.3.3	Identificazione dei ricettori sensibili	10
7.4	Caratterizzazione acustica dell'area di studio	11
7.4.1	Obiettivo della campagna di misura	11
7.4.2	Tempo di osservazione	11
7.4.3	Strumentazione utilizzata	11
7.4.4	Condizioni meteorologiche.....	11
7.4.5	Condizioni ambientali.....	11
7.4.6	Note relative alle modalità di misura	11
7.4.7	Individuazione dei punti di misura	12
7.5	Risultati del rilievo fonometrico	13
7.5.1	Metodologia di analisi ed elaborazione dei dati.....	13
7.5.2	Elaborazione delle misure.....	13
7.5.3	Calcolo dei livelli sonori.....	13
8	METODOLOGIA E RISULTATI DELLO STUDIO DELL'IMPATTO ACUSTICO	14
8.1	Criteri generali adottati per lo studio	14

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

8.1.1	Obiettivo dello studio.....	14
8.1.2	Metodologia adottata	14
8.2	Modellazione acustica.....	14
8.2.1	Elementi del modello di simulazione acustica	14
8.2.2	Caratterizzazione delle sorgenti sonore	15
8.2.3	Caratterizzazione dell'ambiente di propagazione	16
8.2.4	Caratterizzazione dei ricettori più esposti.....	17
8.2.5	Metodo di calcolo	17
8.3	Ulteriori ipotesi in merito alla modellazione acustica	18
8.4	Scenari di modellazione.....	19
8.5	Taratura del modello	19
9	STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	21
9.1	Stato attuale	21
9.1.1	Ipotesi per la simulazione dello scenario di stato attuale	21
9.1.2	Risultati e osservazioni	21
9.2	Scenario di progetto 1: breve periodo	23
9.2.1	Ipotesi per la simulazione dello scenario di progetto nel breve periodo	23
9.2.2	Risultati e osservazioni	23
9.3	Scenario di progetto 2: lungo periodo.....	26
9.3.1	Ipotesi per la simulazione dello scenario di progetto	26
9.3.2	Risultati e osservazioni	27
10	OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA	29
10.1	Ipotesi per la simulazione dello scenario di progetto	29
10.2	Ipotesi per il dimensionamento delle opere di protezione dal rumore	29
10.3	Scenario di progetto 1 – breve periodo	30
10.3.1	Dimensionamento delle opere di mitigazione	30
10.3.2	Risultati e osservazioni	31
10.4	Scenario di progetto 2 – lungo periodo	33
10.4.1	Dimensionamento delle opere di mitigazione	33
10.4.2	Risultati e osservazioni	34
10.5	Considerazioni sulle caratteristiche progettuali delle barriere	36

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

10.6	Stima previsionale degli impatti	37
10.6.1	Impatto a breve termine	37
10.6.2	Impatto a lungo termine	38
11	SINTESI	40
11.1	Inquadramento generale	40
11.2	Ipotesi di studio	40
11.3	Scenari di studio	40
11.4	Riferimenti legislativi e limiti vigenti	41
11.5	Identificazione dei ricettori più esposti	41
11.6	Caratterizzazione acustica dell'area di studio	41
11.7	Studio previsionale di impatto acustico	41
11.8	Opere di mitigazione acustica	42
11.9	Conclusioni	42
12	BIBLIOGRAFIA E NORME TECNICHE	43
12.1	Normativa di riferimento	43
12.2	Bibliografia tecnica	43
12.3	Documenti di riferimento	43
	ALLEGATO 1: CARATTERIZZAZIONE DEI CONVOGLI	45
	ALLEGATO 2: DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE E SCHEDE DI RILIEVO FONOMETRICO	48
	ALLEGATO 3: SEZIONI ACUSTICHE	58
	APPENDICE: MAPPATURE ACUSTICHE	63

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

1 PREMESSA

Nella presente relazione tecnica sono riassunti i principi, la metodologia di analisi e i risultati dello studio previsionale di impatto acustico relativo alla *“progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre – Portogruaro”*, nel Comune di Roncade.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente elaborato è quello di illustrare le analisi eseguite per la previsione dei livelli di rumore nei vari scenari di seguito illustrati e di proporre, conseguentemente, idonei interventi di mitigazione dell'impatto acustico.

3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Il presente documento è corredato dai seguenti elaborati grafici:

- MANT01 – MITIGAZIONE AMBIENTALE: Barriere antirumore - Planimetria e prospetti. Situazione di progetto 1;
- MANT02 – MITIGAZIONE AMBIENTALE: Barriere antirumore - Planimetria e prospetti. Situazione di progetto 2;
- MANT03 – MITIGAZIONE AMBIENTALE: Barriere antirumore - Base in calcestruzzo e montante - Disegni generali;
- MANT04 – MITIGAZIONE AMBIENTALE: Barriere antirumore - Moduli base in calcestruzzo e plinti - Lato Nord;
- MANT05 – MITIGAZIONE AMBIENTALE: Barriere antirumore - Moduli base in calcestruzzo e plinti - Lato Sud;
- MANT06 – MITIGAZIONE AMBIENTALE: Barriere antirumore - Base in calcestruzzo - Accoppiamento moduli e schema di montaggio.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

In questo capitolo viene descritto sinteticamente il progetto, che si inserisce nell'ambito del complesso dei lavori diffusi di adeguamento della linea ferroviaria Venezia - Trieste, funzionali all'incremento della velocità di percorrenza a 180 - 200 km/h.

Il segmento di linea oggetto di questa progettazione si sviluppa tra il km 15+600 ed il km 17+800, della tratta Venezia Mestre – Portogruaro. In particolare si prevede la realizzazione di una variante planoaltimetrica fra il ponte sul fiume Sile ed il manufatto di attraversamento dello scolo San Giovanni, per uno sviluppo di circa 930 metri, che ricade interamente nel territorio del Comune di Roncade.

La modifica planimetrica del tracciato ha inizio in corrispondenza della spalla del ponte sul fiume Sile in sponda sinistra, alla pk 16+849.50, e termina alla nuova pk 17+780.80.

In questo tratto saranno aumentati i raggi di curvatura, con conseguente traslazione dei binari verso nord-ovest fino ad un massimo 15 metri circa, allargando il rilevato esistente. Per quanto riguarda il profilo altimetrico si prevede un alzamento del piano del ferro fino ad un massimo di 90 cm circa.

Il progetto prevede inoltre: la realizzazione di una nuova opera di contenimento del rilevato ferroviario lato nord, nel tratto limitrofo a via Principe, costituita da una paratia di pali tipo CFA sormontati da una trave di coronamento, che si sviluppa per una lunghezza di circa 116 m; il prolungamento di due ponticelli esistenti; la traslazione della strada podereale che corre attualmente al piede del rilevato ferroviario e dell'adiacente fosso, che fungerà anche da bacino di laminazione. È inoltre prevista, in prima fase, l'installazione di una barriera antirumore per una lunghezza di 120 m sul lato nord, in corrispondenza del nucleo abitato limitrofo alla ferrovia, e la realizzazione delle fondazioni per la messa in opera, in seconda fase, di altre barriere antirumore, sia sul lato nord che quello sud, per complessivi ulteriori 430 m circa..

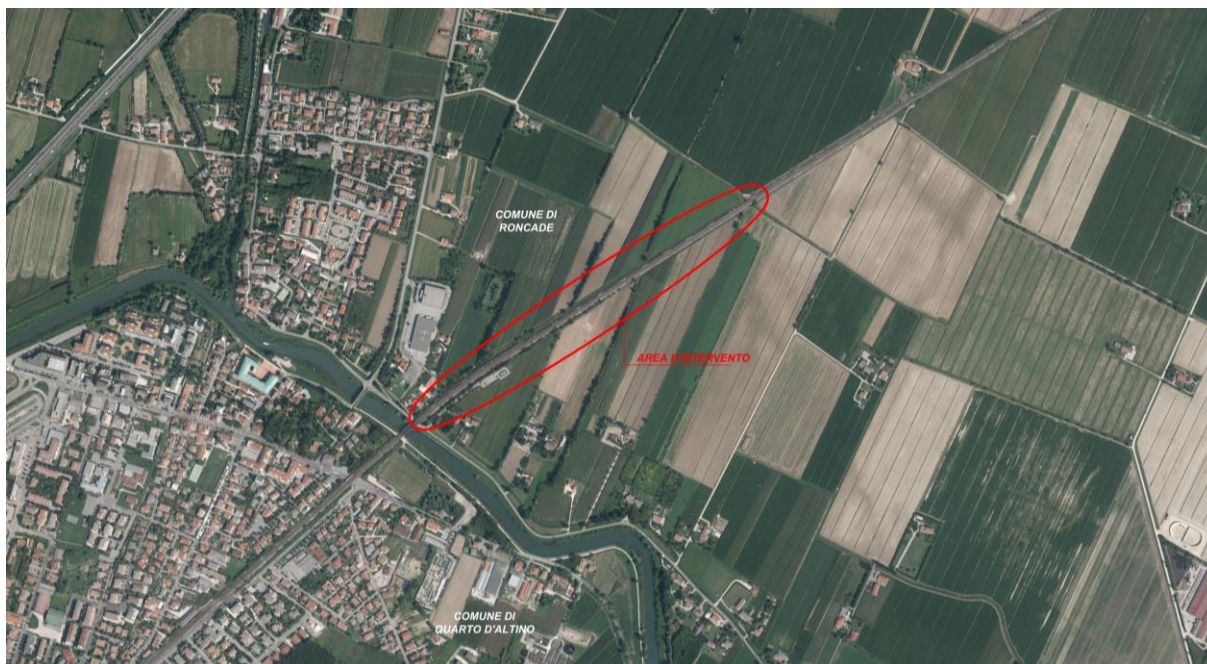


Figura 4-1 Individuazione dell'area di intervento

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

5 STRUTTURA DELLO STUDIO

Le analisi eseguite e di seguito riportate sono impostate sulla base del quadro legislativo vigente in materia di inquinamento acustico, definito, nelle sue linee essenziali, dalla L. 447/95 e dai successivi decreti attuativi. Per maggiori dettagli sui riferimenti normativi, si rimanda al capitolo 6.

Lo studio si compone di tre parti, di seguito descritte:

- **PARTE PRIMA: INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO E DELL'AREA DI STUDIO:** Obiettivo della prima fase dello studio previsionale di impatto acustico è quello di identificare l'area oggetto dell'indagine, caratterizzarne le qualità acustiche principali, individuare i ricettori e gli eventuali ricettori sensibili presenti e potenzialmente più esposti alle emissioni dovute alla realizzazione degli interventi in progetto e descrivere in modo complessivo il clima acustico attuale. Lo studio è effettuato attraverso l'analisi dei vincoli normativi ed è stato completato dall'esecuzione di una specifica campagna di monitoraggio fonometrico, eseguita nei giorni 7 e 8 luglio 2015.
- **PARTE SECONDA: METODOLOGIA DI STUDIO DELL'IMPATTO ACUSTICO:** In questa sezione del documento si introducono e si esplicitano i criteri e le metodologie adottate per la redazione dello studio previsionale di impatto acustico, effettuato mediante strumenti di simulazione modellistica, attraverso un programma di calcolo previsionale con il quale, note le caratteristiche morfologiche e acustiche, si calcolano in via previsionale gli effetti dell'introduzione di nuove sorgenti sonore sul territorio in esame. In particolare, si identificano e si caratterizzano gli elementi utili per la modellazione, ovverosia le sorgenti sonore, l'ambiente di propagazione e i ricettori più esposti.
- **PARTE TERZA: STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO:** In questa sezione del documento si formulano le previsioni sulle evoluzioni del campo sonoro per effetto delle ipotesi di progetto. Lo studio previsionale di impatto acustico è effettuato mediante l'utilizzo di strumenti di simulazione modellistica della propagazione del suono, calibrati grazie alle informazioni desunte dalle indagini fonometriche effettuate in loco e, quindi, in grado di rappresentare efficacemente le caratteristiche del campo acustico nell'area oggetto di indagine e le sue evoluzioni. Si effettua quindi un'analisi di compatibilità dei risultati delle simulazioni per verificare il rispetto dei limiti vigenti con delle opere in progetto e, mediante confronto fra lo scenario che rappresenta il campo sonoro attuale e quello di progetto, si valutano gli impatti sulla componente ambientale acustica.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

6 RIFERIMENTI NORMATIVI

A livello legislativo, le tematiche relative all'inquinamento acustico sono disciplinate dalla L. 447/1995 e dai successivi decreti attuativi, strumenti normativi mediante i quali è regolata la rumorosità delle varie tipologie di sorgenti sonore, da quelle di origine industriale e produttiva, a quelle infrastrutturali, quali le sorgenti aeroportuali, ferroviarie e stradali. In particolare, i valori limite della rumorosità ammessa per le infrastrutture ferroviarie sono disciplinati dal D.P.R. 459/1998. Con tale disposto, sono individuati, distinti fra infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione, i limiti ai livelli sonori diurni e notturni e le relative fasce di pertinenza acustica all'interno delle quali tali limiti sono vigenti. Le fasce individuano quelle aree entro le quali il rumore generato dalla specifica infrastruttura concorre da solo alla composizione del livello equivalente di pressione sonora per la verifica dei limiti. All'esterno di tali fasce, la rumorosità ferroviaria è soggetta ai limiti previsti dalla pianificazione comunale. Dal punto di vista normativo, l'intervento ricade nella categoria di cui all'articolo 2, comma a, del DPR 459/1998, oltretutto **infrastrutture esistenti**, o loro varianti, per le quali, all'articolo 3 del citato disposto, è definita una fascia di pertinenza con ampiezza complessiva pari a 250 m. Tale fascia è suddivisa in due parti:

- La prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di **100 m**, denominata **fascia A**;
- La seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di **150 m**, denominata **fascia B**.

I limiti vigenti all'interno di tali fasce sono quelli stabiliti dall'articolo 5 del decreto, per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h. In particolare, i valori limite, sono:

- 50 dB(A)** Leq diurno, **40 dB(A)** Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo, considerando che per le scuole vale il solo limite diurno;
- 70 dB(A)** Leq diurno, **60 dB(A)** Leq notturno per gli altri ricettori posti all'interno della fascia A;
- 65 dB(A)** Leq diurno, **55 dB(A)** Leq notturno per gli altri ricettori posti all'interno della fascia B.

Al di fuori della fascia di pertinenza, restano validi i valori stabiliti nella tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997. Alla tipologia di sorgente in oggetto, infine, non sono applicabili i limiti differenziali di immissione, né all'interno della fascia di pertinenza acustica, né all'esterno di questa ultima. Il rispetto dei valori è verificato con misure sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, in facciata degli edifici a una distanza di 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

FASCIA	AMPIEZZA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA	LIMITE DIURNO (06-22)	LIMITE NOTTURNO (22-06)
FASCIA A	100 m	70 (50*) dB(A)	60 (40*) dB(A)
FASCIA B	150 m	65 (50*) dB(A)	55 (40*) dB(A)

* Limite valido per ospedali, scuole, case di cura e di riposo

Tabella 6-1 Schema riassuntivo dei limiti acustici vigenti per l'infrastruttura ferroviaria

7 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO E DELL'AREA DI STUDIO

7.1 Introduzione

Dal punto di vista acustico, con il progetto si determina una modifica a una sorgente sonora esistente per effetto della variazione della geometria del tracciato ferroviario e nella "situazione di progetto 2", anche per effetto del previsto incremento del traffico.

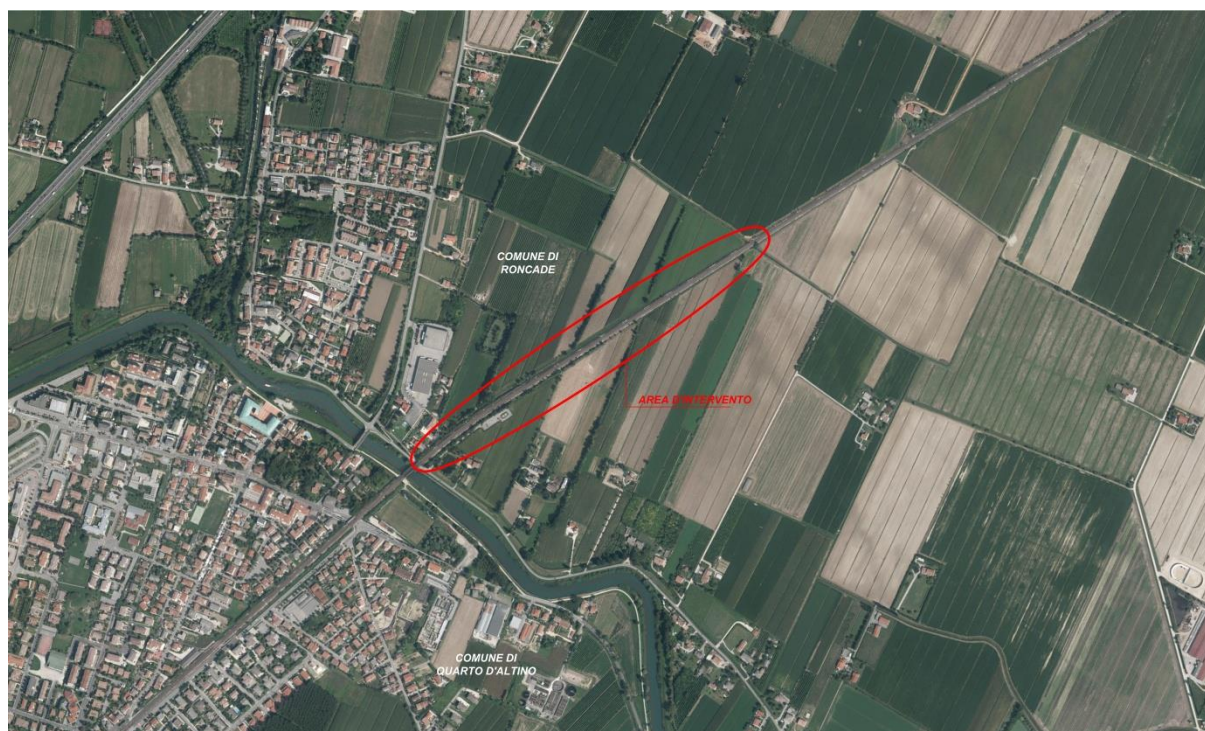


Figura 7-1 Individuazione dell'area oggetto dell'intervento di adeguamento della linea ferroviaria

7.2 Identificazione dell'area di studio

Considerato il quadro di riferimento esposto, si concentra l'attenzione delle analisi su quelle aree potenzialmente più esposte alle emissioni sonore dirette dovute all'infrastruttura ferroviaria, individuando, all'interno di questa zona, tutti quei ricettori che, per posizione ed esposizione, possono subire i maggiori impatti sonori a seguito della realizzazione del progetto. Si studiano le immissioni dovute al traffico ferroviario all'interno di una fascia di territorio centrata sul tracciato di progetto, con una larghezza complessiva di 500 m, ovvero 250 m per ciascun lato. Tale area, individuata di seguito in Figura 7-2, ha un'ampiezza complessiva pari a circa 0,5 km² e contiene tutti gli elementi acusticamente significativi per la caratterizzazione del problema. Essa si estende dal ponte sul fiume Sile, a ovest, fino al termine in corrispondenza dell'opera di attraversamento dello scolo San Giovanni, a est. Nelle analisi, tuttavia, si considerano i contributi della sorgente sonora ferroviaria anche all'esterno delle aree individuate per lo studio; in particolare, viene considerato il rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria anche nel tratto limitrofo, verso ovest, a quello interessato dall'intervento in progetto.

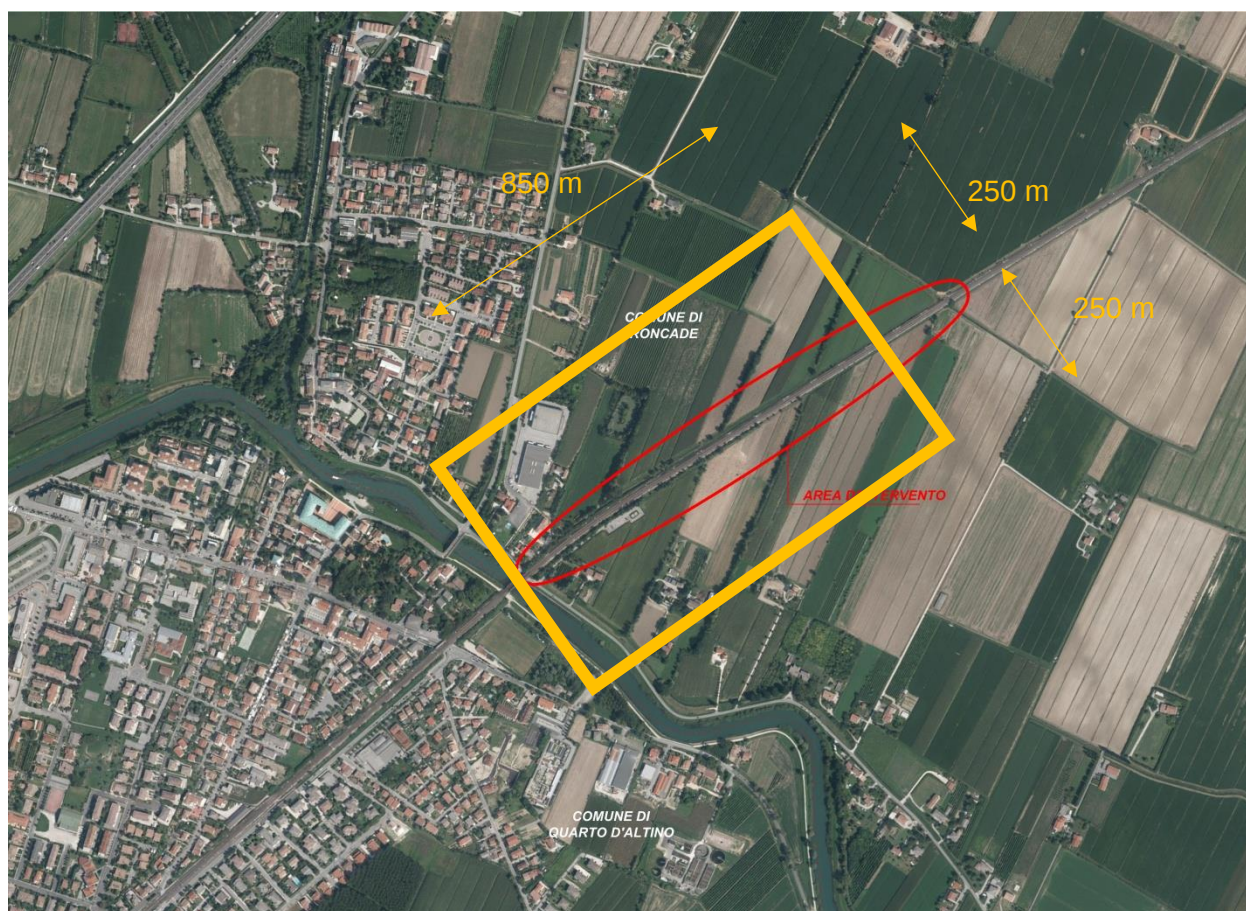


Figura 7-2 Individuazione dell'area oggetto di studio fra il ponte sul fiume Sile, a est, e l'opera di attraversamento dello scolo San Giovanni, a ovest

7.3 Identificazione dei ricettori più esposti

7.3.1 Criterio per l'identificazione dei ricettori

All'interno dell'area di studio, così come definita al paragrafo precedente, si identificano i ricettori più esposti agli impatti acustici potenzialmente ascrivibili alla realizzazione delle modifiche in progetto al tracciato ferroviario. Si definiscono come ricettori i soli edifici a destinazione d'uso residenziale. Come criterio di scelta dei ricettori, si selezionano quegli edifici residenziali che, per posizione, distanza ed esposizione, si trovano in un sito più sfavorevole nei confronti delle emissioni sonore prevedibili per effetto della realizzazione delle opere in progetto.

7.3.2 Identificazione dei ricettori più esposti

La posizione dei sei edifici ricettori identificati nella parte a nord del tracciato e dei quattro ricettori identificati nella parte sud con il criterio esposto al paragrafo precedente è individuata nelle tavole grafiche allegate al documento, mentre le relative informazioni sono schematicamente riassunte di seguito. In generale, i ricettori sono individuati considerando sia la facciata più esposta degli edifici in esame, sia la fascia di pertinenza all'interno della quale ricadono. Si osserva che, nel quadrante settentrionale, gli edifici ricettori sono

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

organizzati in un insediamento più compatto rispetto a quelli posti nella parte meridionale del tracciato ferroviario. La densità dell'edificato è, quindi, superiore nella parte a nord.

COD RICETTORE	POSIZIONE	DISTANZA MINIMA	FASCIA PERTINENZA	LIMITE DIURNO	LIMITE NOTTURNO
R1	NORD	17 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R2	NORD	21 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R3	NORD	46 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R4	NORD	111 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R5	NORD	200 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R6	NORD	95 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R7	SUD	64 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R8	SUD	130 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R9	SUD	180 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R10	SUD	210 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabella 7-1 Caratteristiche dei sei ricettori a nord e dei quattro a sud

7.3.3 Identificazione dei ricettori sensibili

All'interno dell'area interessata dallo studio, descritta nel paragrafo 7.2, non si individua la presenza di alcun ricettore sensibile, così come definito ai sensi della L.447/95 (scuole, asili, case di riposo, ospedali ecc.).

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

7.4 Caratterizzazione acustica dell'area di studio

7.4.1 Obiettivo della campagna di misura

Nei giorni 7 e 8 luglio 2015, è stata effettuata una campagna di rilievo fonometrico all'interno dell'area di studio con l'obiettivo di acquisire le informazioni necessarie a definire le grandezze acustiche di riferimento per identificare le caratteristiche sia del clima acustico locale, sia della sorgente sonora ferroviaria. Tali informazioni, ricavate dall'elaborazione delle misurazioni, sono necessarie per effettuare la taratura del modello di simulazione adottato per il calcolo previsionale degli impatti acustici.

7.4.2 Tempo di osservazione

La misura si è protratta dalle ore 11.00 del giorno 7 luglio fino alle ore 11:00 del giorno successivo. Il tempo di osservazione, quindi, è pari a ventiquattro ore e include sia il periodo di riferimento diurno, compreso fra le ore 6 e le ore 22, sia quello notturno, compreso fra le ore 22 e le ore 6. Il tempo di osservazione è stato giudicato sufficiente per essere considerato rappresentativo del fenomeno indagato.

7.4.3 Strumentazione utilizzata

La strumentazione impiegata è conforme alle specifiche della classe 1 e alle prescrizioni previste dall'art. 2 del D.M. 16 marzo 1998. Una scheda riassuntiva delle caratteristiche principali della catena di misura, ai sensi dell'allegato D "Presentazione dei risultati" del D.M. 16 marzo 1998, è riportata in allegato al presente studio.

7.4.4 Condizioni meteorologiche

Durante i rilievi, sono state rilevate condizioni meteorologiche conformi a quanto previsto dal D.M. 16 marzo 1998. In allegato è riportata una scheda riassuntiva delle condizioni meteorologiche registrate nel giorno del rilievo presso la stazione di Eraclea che, per posizione ed esposizione, è stata considerata rappresentativa dell'area di studio.

7.4.5 Condizioni ambientali

Durante l'esecuzione dei rilievi non si sono verificati né eventi esterni di particolare importanza rispetto al fenomeno in osservazione, né eventi anomali che possano aver inficiato i risultati delle misurazioni.

7.4.6 Note relative alle modalità di misura

I rilievi sono stati eseguiti nel rispetto dei criteri indicati nell'allegato B "Norme tecniche per l'esecuzione delle misure" del D.M. 16 marzo 1998. All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura, la strumentazione è stata calibrata tramite il calibratore di livello sonoro e, in nessuna occasione, sono state evidenziate variazioni significative rispetto al segnale fornito dallo stesso.

7.4.7 Individuazione dei punti di misura

La campagna di monitoraggio dei livelli sonori si è articolata in due differenti rilievi fonometrici della durata di ventiquattro ore ciascuno, effettuati presso due distinti punti di misura posti lungo il previsto tracciato di progetto, in prossimità dei punti ricettori. Di seguito, in Tabella 7-2, è riportato un inquadramento generale della posizione dei punti di misura individuati per la campagna di monitoraggio fonometrico, mentre la scheda monografica dettagliata di ogni singolo punto è riportata in allegato.



Punto P1	Abitazione famiglia Marton, via Principe, Quarto d'Altino Distanza dalla ferrovia: 100 m circa; Quota: 4 m dal suolo
Punto P2	Abitazione famiglia Nicolis, via Principe, Quarto d'Altino Distanza dalla ferrovia: 22 m circa; Quota: 6 m dal suolo

Tabella 7-2 Individuazione planimetrica della posizione dei punti di misura

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

7.5 Risultati del rilievo fonometrico

7.5.1 Metodologia di analisi ed elaborazione dei dati

Allo scopo di definire i livelli sonori di riferimento per l'area di studio e le grandezze utili alla caratterizzazione della sorgente sonora, le misure sono state elaborate nel rispetto delle indicazioni del D.M. 16 marzo 1998. In particolare, i dati sono stati sottoposti a un'analisi spettrale finalizzata ad individuare l'eventuale presenza di componenti tonali e di componenti in bassa frequenza. I rilievi, inoltre, sono stati filtrati per depurarli da tutti gli eventi anomali che si sono verificati in occasione delle misurazioni.

7.5.2 Elaborazione delle misure

I risultati delle misurazioni sono di seguito riassunti, mentre i dati completi del rilievo fonometrico, con i relativi grafici esplicativi, sono riportati in allegato. Attraverso l'elaborazione dei risultati ottenuti, è possibile caratterizzare i valori di riferimento della rumorosità dell'area di studio, definendo i livelli sonori caratteristici. Si determina, inoltre, un valore di riferimento medio della rumorosità di fondo, ricavandolo mediante elaborazione statistica dei dati misurati. In generale, emerge come i livelli di rumorosità legata al traffico ferroviario nell'area di studio siano elevati e costituiscano gli elementi fondamentali che concorrono in modo sostanziale alla definizione dei livelli di rumore ambientale, come conferma la differenza fra i livelli statistici. Il livello L1, infatti, che può essere considerato rappresentativo della rumorosità del traffico ferroviario, è molto più elevato del livello L5, indicando la presenza di fenomeni intensi, ma di breve durata, quali, per l'appunto, il transito dei convogli. I valori dei livelli statistici L90 ed L95, invece, rappresentano il clima acustico indisturbato e individuano un contesto tranquillo, non interessato da altre sorgenti importanti, con l'esclusione di quella ferroviaria.

COD	PT	P.D.R.	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
MISURA 01	P1	0-24	57,1	67,2	57,3	53,1	43,5	35,1	32,6
MISURA 01	P1	6-22	58,1	68,6	59,2	54,8	45,8	41,1	39,9
MISURA 01	P1	22-6	54,2	62,2	49,8	43,6	38,5	31,8	31,0
MISURA 02	P2	0-24	65,7	72,7	53,4	47,2	40,2	35,7	34,1
MISURA 02	P2	6-22	66,5	74,3	55,7	48,6	41,5	37,5	36,6
MISURA 02	P2	22-6	63,4	68,9	46,2	42,2	37,4	33,3	32,4

Tabella 7-3 Risultati delle misurazioni

7.5.3 Calcolo dei livelli sonori

Ai sensi della metodologia descritta all'Allegato C del D.M. 18 marzo 1998, come esito della campagna di monitoraggio, si calcolano i livelli da rumore ferroviario presso i due punti di misura.

PUNTO	LAeqTR MIS (6-22)	LAeqTR LIMITE (6-22)	DIFFERENZA Δ dB	LAeqTR MIS (22-6)	LAeqTR LIMITE (22-6)	DIFFERENZA Δ dB
P1	57,1 dB(A)	70 dB(A)	-12,9 dB	53,7 dB(A)	60 dB(A)	-6,3 dB
P2	66,3 dB(A)	70 dB(A)	-3,7 dB	63,2 dB(A)	60 dB(A)	+3,2 dB

Tabella 7-4 Livelli di rumore ferroviario presso i due punti di misura

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

8 METODOLOGIA E RISULTATI DELLO STUDIO DELL'IMPATTO ACUSTICO

8.1 Criteri generali adottati per lo studio

8.1.1 Obiettivo dello studio e casi di progetto

L'obiettivo delle analisi effettuate è la valutazione del potenziale impatto acustico dovuto all'esercizio dell'infrastruttura ferroviaria nella nuova configurazione di progetto, realizzato mediante il confronto fra lo stato attuale e due scenari che rappresentano le previsioni future:

- "Situazione di progetto 1" (scenario breve periodo): situazione nella quale si considera l'assetto infrastrutturale di progetto (variante plano-altimetrica del tracciato), volumi di traffico attuali e la velocità di percorrenza di 160 km/h per i convogli passeggeri;
- "Situazione di progetto 2" (scenario medio-lungo periodo): situazione nella quale si considera l'assetto infrastrutturale di progetto (variante plano-altimetrica del tracciato), i volumi di traffico previsti al 2030 e la velocità di percorrenza di 200 km/h per i convogli passeggeri.

Si verifica, inoltre, la conformità delle emissioni sonore alle esigenze di tutela dall'inquinamento da rumore delle popolazioni interessate, indicate dal rispetto dei limiti vigenti, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 8, comma 1 della L. 447/95. Il documento è redatto nel rispetto delle indicazioni delle norme tecniche della serie UNI 11143.

8.1.2 Metodologia adottata

Lo studio del campo acustico e delle sue evoluzioni per effetto degli interventi in progetto si esegue mediante strumenti di simulazione modellistica, attraverso un programma di calcolo previsionale con il quale, note le caratteristiche morfologiche e acustiche dello scenario analizzato, si calcolano gli effetti dell'introduzione delle nuove sorgenti sonore sul territorio in esame. Il modello di calcolo utilizzato per lo studio del campo acustico è implementato nel software WÖLFEL IMMI®, versione 2011-1. L'algoritmo di calcolo opera in ambiente sia bidimensionale, sia tridimensionale ed è sviluppato con le teorie del ray-tracing, ovvero sia del tracciamento dei raggi, e con il metodo delle sorgenti immagine. Tali tecniche permettono di costruire delle funzioni di trasferimento parametriche fra le sorgenti e i punti ricevitori, simulando la trasmissione del segnale sonoro.

8.2 Modellazione acustica

8.2.1 Elementi del modello di simulazione acustica

Allo scopo di studiare l'impatto acustico all'interno dell'area di studio, è stato elaborato un modello di simulazione del campo sonoro realizzato mediante il software WÖLFEL IMMI®, attraverso la definizione dei requisiti dei seguenti elementi:

- **Sorgenti sonore**: si definiscono quegli elementi passibili di apportare modifiche al campo acustico attraverso emissione di segnali sonori;

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

- **Ambiente di propagazione:** si individuano gli elementi morfologici, sia naturali, sia artificiali, oltre alle principali caratteristiche del territorio potenzialmente influenti sulla propagazione del segnale sonoro;
- **Ricettori:** si identificano i principali bersagli delle emissioni sonore, definiti come ambienti di vita o di lavoro della popolazione.

8.2.2 Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Mediante un'analisi dettagliata dei risultati delle misure fonometriche, è possibile caratterizzare acusticamente le sorgenti sonore presenti nell'area di studio. In particolare, grazie all'osservazione della corrispondenza fra le tracce sonore monitorate e gli schemi riassuntivi dei transiti dei convogli ferroviari, è possibile caratterizzare acusticamente un numero significativo di convogli. La scheda dei transiti si riferisce al documento che RFI ha rilasciato e nel quale sono rappresentati tutti i passaggi nel tratto di linea in esame durante i giorni del monitoraggio fonometrico. Elaborando queste coppie biunivoche di informazioni, ovvero sia il passaggio del convoglio e la sua impronta acustica, è possibile determinare una correlazione media fra i due dati, distinguendo le seguenti tre macrocategorie che rappresentano il traffico ferroviario:

- **Convogli regionali (R):** categoria alla quale appartengono i treni destinati al trasporto locale di persone;
- **Convogli a lunga percorrenza (LP):** categoria alla quale appartengono i treni destinati al trasporto di persone su lunghe distanze, con velocità medie più elevate quali, per esempio, ETR, IC, EC;
- **Convogli merci (M):** categoria alla quale appartengono i convogli non destinati al trasporto di passeggeri.

In allegato al presente studio è riportata la corrispondenza fra i singoli transiti avvenuti durante il periodo del monitoraggio e le relative informazioni acustiche. Definita la correlazione fra le due batterie dati e, quindi, associata un'impronta acustica a ogni singolo convoglio in termini di LA_{eq} e di SEL , considerando la distanza fra il punto di misura e il binario di transito, è possibile ricavare una caratterizzazione del livello di potenza della sorgente. In particolare, detta L_w/m la potenza lineare della sorgente ferroviaria, LA_{eqTR} il livello equivalente relativo al periodo di riferimento, d la distanza del punto di misurazione dalla mezzera del binario e K il fattore correttivo che vale 47,6 dB(A) nel periodo di riferimento diurno (6-22) e 44,6 dB(A) in quello notturno (22-6), si applica la seguente relazione fra le grandezze considerate:

$$\begin{cases} L_w/m = LA_{eqTR} + 10\log(4d) \\ LA_{eqTR} = 10\log \sum 10^{0,1SEL} - K \end{cases}$$

Come esito delle elaborazioni, quindi, si ottiene la caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore di interesse per lo studio, distinte nelle tre macrocategorie citate (Tabella 8-1).

Dal confronto fra i dati così ottenuti e gli analoghi livelli tratti dagli archivi di RFI, emerge che i livelli misurati sono congruenti con quelli storici, in quanto gli scostamenti riscontrati per ciascuna categoria di convoglio risultano essere compresi nella fascia di dispersione dei dati.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

TIPOLOGIA	Lw/m
LP	69,2 dB(A)
MERCI	76,9 dB(A)
R	63,6 dB(A)

Tabella 8-1 Caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore

8.2.3 Caratterizzazione dell'ambiente di propagazione

Per la caratterizzazione dell'ambiente di propagazione, si realizza un modello tridimensionale digitale del terreno elaborando la CTR, cartografia tecnica regionale, mediante un sistema informativo territoriale con l'obiettivo di ricavare un modello vettoriale di isoquote. Tali informazioni plano-altimetriche, inoltre, sono state integrate da quelle ricavate attraverso un rilievo topografico di dettaglio del tratto ferroviario oggetto degli interventi, allo scopo di perfezionare, dove possibile, la descrizione modellistica del territorio. A ulteriore completamento delle indicazioni così ottenute, sono state inserite tutte le informazioni disponibili relative alla posizione, alle caratteristiche geometriche principali e alla destinazione d'uso degli edifici presenti all'interno dell'area di studio. Parte dei dati, inoltre, è stata verificata e validata in loco in occasione di uno specifico sopralluogo effettuato nell'area di interesse, durante il quale sono state verificate sia la presenza, sia l'effettiva destinazione d'uso dei fabbricati, oltre alla posizione dei principali ricettori residenziali. Per quanto riguarda la descrizione della geometria che rappresenta lo scenario futuro, ovvero sia lo scenario dopo l'esecuzione degli interventi previsti in progetto, il modello tridimensionale del terreno è stato implementato considerando le variazioni plano-altimetriche previste al tracciato e al rilevato ferroviario. In conclusione, per l'esecuzione delle simulazioni acustiche si realizzano due modelli tridimensionali del territorio, dei quali uno rappresenta la situazione attuale e l'altro la situazione prevista a progetto, con tutte le caratteristiche significative per la modellazione della propagazione del suono nell'area di studio. Di seguito, in Figura 8-1 , si riporta un'immagine illustrativa del modello del terreno.

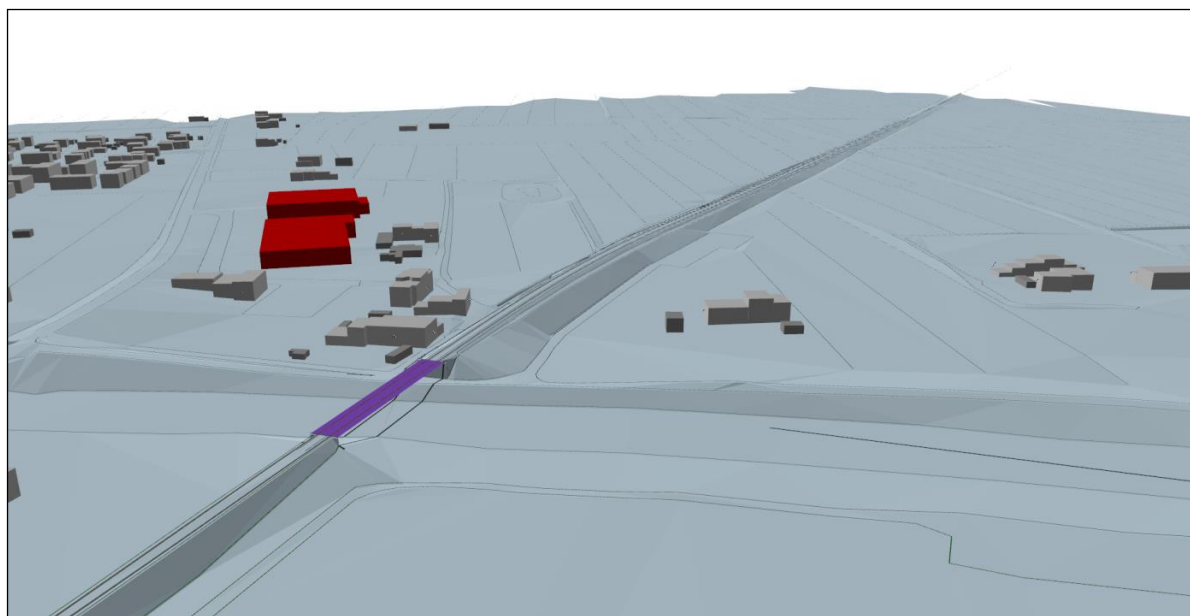


Figura 8-1 Immagine illustrativa del modello 3D del territorio oggetto della simulazione

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

8.2.4 Caratterizzazione dei ricettori più esposti

Le analisi relative alla compatibilità acustica dei livelli sonori e alla determinazione degli impatti sono effettuate calcolando puntualmente i livelli sonori in corrispondenza dei sei edifici ricettori identificati sul lato nord del tracciato ferroviario e dei quattro identificati sul lato sud, come descritto al paragrafo 7.3, scelti in funzione della loro posizione più esposta rispetto alle potenziali emissioni dovute alle installazioni in progetto. La verifica puntuale presso gli edifici ricettori residenziali così individuati è effettuata calcolando i livelli sonori su tutte le facciate più esposte di tali fabbricati, identificando complessivamente diciotto punti di calcolo posti a un'altezza di 4 m rispetto al piano della campagna e a una distanza di un metro dall'involucro edilizio del ricettore al quale sono associati. Le caratteristiche dei punti di calcolo sono schematicamente riassunte nella tabella di seguito riportata, mentre la loro posizione è rappresentata nelle tavole grafiche allegate.

COD	LATO FERROVIA	ESPOSIZIONE	DISTANZA	FASCIA	LIMITE DIURNO	LIMITE NOTTURNO
R1-01	NORD	S-E	17 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R1-02	NORD	S-O	28 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R2-01	NORD	S-E	21 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R3-01	NORD	S-E	46 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R4-01	NORD	S-O	111 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R5-01	NORD	S-E	200 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R5-02	NORD	S-O	205 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R6-01	NORD	S-E	95 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R6-02	NORD	S-O	95 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R6-03	NORD	S-O	115 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R7-01	SUD	N-E	72 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R7-02	SUD	N-O	66 m	A	70 dB(A)	60 dB(A)
R8-01	SUD	N-O	160 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R8-02	SUD	N-E	160 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R9-01	SUD	N-O	175 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R9-02	SUD	N-E	184 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R10-01	SUD	N-O	210 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)
R10-02	SUD	N-E	225 m	B	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabella 8-2 Caratteristiche dei punti di calcolo

8.2.5 Metodo di calcolo

Il metodo di calcolo adottato per la stima della propagazione del rumore ferroviario è quello proposto dalla norma DIN18005 e implementato nel software IMMI. Data la qualità del dato disponibile, sostanzialmente riconducibile ai contenuti energetici medi delle categorie dei convogli nei due punti di misura, il metodo di calcolo adottato risulta essere il più adatto per gli scopi del presente studio, come emerge dagli esiti delle operazioni di taratura nel seguito descritte.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

8.3 Ulteriori ipotesi in merito alla modellazione acustica

I livelli sonori sugli edifici più esposti e localizzati al margine occidentale dell'area di intervento, quali i ricettori R1, R4 ed R5, sono influenzati sensibilmente anche dal contributo energetico dovuto a importanti fenomeni acustici che si verificano in zone esterne all'area di intervento attuale. In particolare, a occidente rispetto all'area di intervento, si individuano i seguenti fenomeni importanti dal punto di vista acustico:

- La presenza del **ponte sul fiume Sile**, che, a causa della sua geometria e della sua struttura, si configura come un'ulteriore sorgente acustica. Il ponte, infatti, consiste in una struttura reticolare a travatura metallica, acusticamente trasparente al rumore aereo sia lateralmente, sia nella parte inferiore. Le onde sonore, pertanto, sono libere di propagarsi senza ostacoli in tutte le direzioni con modalità cilindrica, inducendo fenomeni riflessivi sul pelo dell'acqua del fiume e generando un impatto sensibile sul campo acustico locale in occasione del transito di convogli. Un ulteriore fenomeno è quello dovuto alla vibrazione delle strutture leggere del ponte, per effetto della sollecitazione meccanica dovuta al transito dei convogli.
- Le emissioni sonore dovute al **transito dei convogli** lungo la tratta ferroviaria a ovest dell'area di studio, il cui contributo in termini energetici è invariante rispetto a qualsiasi ipotesi di bonifica limitata alla sola area di intervento.

In questa situazione, la presenza di un contributo energetico costante esterno all'area di intervento costituisce un limite intrinseco per l'efficacia di un eventuale sistema di presidi acustici finalizzati alla riduzione dei livelli sonori presso tali ricettori, soprattutto nel lungo termine, quando sono previsti incrementi notevoli nel numero di convogli in transito. Con nessuna configurazione di tali elementi schermanti, infatti, risulterebbe possibile bonificare completamente il campo acustico in prossimità dei ricettori più esposti a occidente. Tuttavia, in considerazione del fatto che l'intervento in progetto si inquadra nell'ambito di un più ampio programma di adeguamento della linea ferroviaria fra Venezia Mestre e Portogruaro, nelle analisi acustiche, come ipotesi di lavoro, si dimensionano in via preliminare anche le altre opere di protezione acustica esterne al tratto direttamente interessato da questo progetto e la cui realizzazione potrà essere attuata in una fase successiva a quella attuale. Con questo approccio si intende evitare un inutile sovradimensionamento delle opere di protezione acustica nel tratto di progetto e sfruttare l'efficacia combinata degli altri interventi che verranno realizzati sulla stessa linea ferroviaria, per ottimizzare il presente intervento sia in termini dimensionali, sia in termini di prestazioni. Come ipotesi ulteriore, inoltre, si considera che il ponte sarà oggetto di un intervento di rifacimento completo, finalizzato a evitare la propagazione al di sotto dell'impalcato mediante la chiusura del piano orizzontale di appoggio dei binari e finalizzato a ridurre le vibrazioni strutturali in fase di esercizio mediante riconfigurazione delle masse e degli elementi componenti. In conclusione, l'area di studio all'interno della quale si selezionano i ricettori e si effettua lo studio di compatibilità dei livelli sonori con i limiti vigenti è limitata alla zona adiacente al tratto ferroviario interessato dal presente progetto, mentre, nel valutare l'effetto delle sorgenti sonore, si considera anche il contributo degli elementi acusticamente influenti posti più a ovest e una eventuale possibilità di bonifica di questi ultimi.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

8.4 Scenari di modellazione

Per valutare l'evoluzione temporale del fenomeno acustico, si valutano tre differenti scenari modellistici (ovvero casi di progetto), rappresentativi di altrettanti momenti di vita dell'opera in progetto. In particolare, si definiscono i seguenti scenari:

- Scenario stato attuale: rappresentazione modellistica dello stato di fatto con assetto infrastrutturale della linea esistente e velocità di percorrenza odierne per i convogli passeggeri;
- Scenario di progetto 1: rappresentazione della situazione di progetto nel breve periodo con assetto infrastrutturale di progetto, traffico attuale e velocità di percorrenza di 160 km/h per i convogli passeggeri;
- Scenario di progetto 2: situazione di progetto su un orizzonte temporale a medio-lungo termine con assetto infrastrutturale di progetto, traffico previsto al 2030 e velocità di percorrenza di 200 km/h per i convogli passeggeri.

Per ciascuno di questi scenari, si studiano i livelli sonori ai quali risultano essere esposti i ricettori residenziali, con l'obiettivo di realizzare un adeguato sistema di protezione acustica. In particolare, si analizza l'evoluzione del campo sonoro in due differenti momenti di vita dell'opera, l'uno immediato, in concomitanza con la messa in esercizio del nuovo tracciato e l'altro su una proiezione temporale di lungo periodo, con orizzonte al 2030. Per ciascuno di questi scenari si dimensiona un sistema di protezione acustica efficace, considerando la possibilità di evoluzione dell'opera al mutare delle condizioni al contorno, consentita dalla modularità del sistema realizzativo delle barriere antirumore. Definite le caratteristiche complessive dell'intervento, infatti, se ne prevede la realizzazione in modo graduato nel tempo.

8.5 Taratura del modello

Le informazioni elaborate dall'analisi dei dati della campagna di rilievo fonometrico sono state utilizzate per la caratterizzazione delle sorgenti sonore e per la conseguente taratura del modello di simulazione. In particolare, assegnando alla sorgente la potenza sonora L_w/m ricavata attraverso le analisi precedentemente descritte, si effettua la taratura per la verifica dei livelli sonori nei due punti di misura P1 e P2. I due punti scelti per il rilievo sono posti a distanza crescente dal tracciato della ferrovia, fra 20 m e 100 m circa, permettendo di controllare sia i livelli di potenza della sorgente, sia le dinamiche di propagazione del suono nell'ambiente circostante. I risultati della taratura del modello sono riportati di seguito. Emerge come gli scarti fra i livelli calcolati e le misure siano minimi. Lo strumento di modellazione, quindi, può essere considerato calibrato e rappresentativo del fenomeno acustico in esame nell'area oggetto dello studio.

	Leq _{CALC} (A) – dB(A)	Leq _{MISURA} (A) – dB(A)	Δ - dB
P1- DIURNO (6-22)	57,2	57,1	+0,1
P1 - NOTTURNO (22-6)	54,0	53,7	+0,2

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

P2- DIURNO (6-22)	66,3	66,3	+0,0
P2 - NOTTURNO (22-6)	63,2	63,2	+0,0

Tabella 8-3 Risultati della taratura del modello

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

9 STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

9.1 Stato attuale

9.1.1 Ipotesi per la simulazione dello scenario di stato attuale

La simulazione dello scenario modellistico che rappresenta la situazione attuale nell'area oggetto dello studio è stata effettuata considerando le ipotesi e le condizioni al contorno di seguito descritte:

- **Traffico attuale**, numero e categoria di convogli coerenti con la situazione attuale, desunti dai dati forniti da RFI e riportati di seguito in tabella;
- **Geometria attuale**, ricavata dall'elaborazione della carta tecnica CTR della Regione Veneto, integrata con le informazioni ricavate dal rilievo topografico di dettaglio dell'area di studio.

CATEGORIA CONVOGLI IN TRANSITO	NUMERO TOTALE DI CONVOGLI	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
TRENI CATEGORIA LP	17	14	3
TRENI CATEGORIA M	9	6	3
TRENI CATEGORIA R	61	56	5

Tabella 9-1 Scenario modellistico per la situazione attuale

Adottando le ipotesi descritte, si calcolano i livelli di potenza sonora attuale in termini di L_w/m riferiti alla sorgente ferroviaria. I risultati di questa elaborazione sono di seguito riportati in tabella.

POTENZA SONORA SORGENTE	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
L_w/m	85,7 dB(A)	82,5 dB(A)

Tabella 9-2 Livelli di potenza sonora allo stato attuale

9.1.2 Risultati e osservazioni

Di seguito, in tabella, sono riassunti schematicamente i risultati dello scenario di simulazione modellistica che rappresenta lo stato attuale. I risultati sono rappresentati come livelli sonori calcolati presso i punti ricettori, espressi in termini di LA_{eqTR} e, quindi, direttamente confrontabili con i limiti di legge definiti al DPR 459/1998. I risultati, inoltre, sono riportati in forma grafica nelle mappature acustiche allegate al presente studio. Dai risultati emerge come, per i ricettori più vicini alla linea ferroviaria, si verifichi attualmente una criticità nel rispetto dei limiti. In particolare, si identifica una situazione di conflitto acustico, ovvero sia di superamento dei limiti, presso i ricettori R1 ed R2, posti a nord dell'infrastruttura durante il periodo di riferimento notturno. I valori massimi dei conflitti acustici evidenziati sono di circa 2 dB al ricettore R1 e di quasi 4 dB al ricettore R2. A sud del tracciato ferroviario, per effetto della maggiore distanza alla quale sono situati i ricettori più prossimi all'infrastruttura, si identifica un solo, seppure lieve, superamento del limite notturno sulla facciata più esposta del ricettore R7, dell'ordine di 0,3 dB.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

In conclusione, la situazione sul tratto nord è attualmente difforme rispetto al quadro normativo vigente e si verifica una non compatibilità acustica presso i due edifici ricettori più vicini al tracciato ferroviario. Sul lato sud, invece, si assiste a un fenomeno di saturazione sul ricettore più vicino, per effetto del quale, ogni futuro aumento di traffico nelle attuali condizioni geometriche della linea ferroviaria è potenzialmente tali da determinare un conflitto acustico. Il valore maggiore fra i livelli sonori sul ricettore R7, infatti, è attualmente di poco superiore al limite vigente.

	LA_{eqTR} 6-22 limite dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 calcolato dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 limite dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 calcolato dB(A)	Δ dB
R1-01	70	65,4	-4,6	60	62,3	+2,3
R1-02	70	63,4	-6,6	60	60,3	+0,3
R2-01	70	66,9	-3,1	60	63,8	+3,8
R3-01	70	62,4	-7,6	60	59,3	-0,7
R4-01	65	52,8	-12,2	55	49,7	-5,3
R5-01	65	48,9	-16,1	55	45,8	-9,2
R5-02	65	49,1	-15,9	55	46,0	-9,0
R6-01	70	58,9	-11,1	60	55,8	-4,2
R6-02	70	56,7	-13,3	60	53,6	-6,4
R6-03	65	54,0	-11,0	55	50,9	-4,1
R7-01	70	60,4	-9,6	60	57,3	-2,7
R7-02	70	63,4	-6,6	60	60,3	+0,3
R8-01	65	55,9	-9,1	55	52,8	-2,2
R8-02	65	55,5	-9,5	55	52,4	-2,6
R9-01	65	56,1	-8,9	55	53,0	-2,0
R9-02	65	51,2	-13,8	55	48,1	-6,9
R10-01	65	51,5	-13,5	55	48,4	-6,6
R10-02	65	53,2	-11,8	55	50,1	-4,9

Tabella 9-3 LA_{eqTR} calcolati e confronto con i limiti vigenti presso i ricettori

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

9.2 Scenario di progetto 1: breve periodo

9.2.1 Ipotesi per la simulazione dello scenario di progetto nel breve periodo

La simulazione dello scenario modellistico che rappresenta la situazione di progetto nel breve periodo è stata effettuata considerando le seguenti ipotesi:

- **Traffico attuale**, numero e categoria di convogli coerenti con la situazione attuale, desunti dai dati forniti da RFI e riportati di seguito in tabella;
- **Geometria di progetto**, ricavata dall'inserimento nel modello del nuovo tracciato di progetto, con tutte le caratteristiche plano-altimetriche.

CATEGORIA CONVOGLI IN TRANSITO	NUMERO TOTALE DI CONVOGLI	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
TRENI CATEGORIA LP	17	14	3
TRENI CATEGORIA M	9	6	3
TRENI CATEGORIA R	61	56	5

Tabella 9-4 Scenario modellistico per lo scenario di progetto a breve periodo

Si calcolano i livelli di potenza sonora in termini di L_w/m riferiti alla sorgente ferroviaria. I risultati di questa elaborazione sono di seguito riportati in tabella.

POTENZA SONORA SORGENTE	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
L_w/m	85,7 dB(A)	82,5 dB(A)

Tabella 9-5 Livelli di potenza sonora per lo scenario di progetto a breve periodo

Lo scenario di modellazione rappresenta la previsione progettuale relativa a un orizzonte temporale ravvicinato. Nello studio di questo scenario, infatti, si considera unicamente l'effetto della modifica del tracciato ferroviario, mentre si trascura l'effetto dovuto all'incremento di traffico. La validità di tale scenario di studio, quindi, è limitata ai primi anni dell'esercizio della nuova infrastruttura ferroviaria, periodo durante il quale non si prevede un immediato e sensibile aumento del numero di convogli in transito e, in conseguenza, non si stima un incremento dei livelli sonori tale da modificare in modo sostanziale la situazione attuale.

9.2.2 Risultati e osservazioni

Di seguito, in tabella, sono riassunti i risultati della simulazione che rappresenta in via previsionale l'evoluzione del campo acustico per effetto della realizzazione degli interventi di progetto con le ipotesi descritte. In particolare, nello scenario in questione, si contempla la realizzazione degli interventi di adeguamento della geometria della linea, mentre non si considerano aumenti significativi nel traffico ferroviario in transito. I valori riportati in tabella riassumono i livelli sonori calcolati presso i punti ricettori e sono espressi come livelli equivalenti per il periodo di riferimento diurno e notturno. I risultati sono riportati in forma grafica nelle mappature acustiche allegate al presente studio.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Dai risultati emerge come, per i ricettori più vicini alla linea ferroviaria, si verifichi una criticità nel rispetto dei limiti. In particolare, si identifica una situazione di conflitto acustico, ovvero sia di superamento dei limiti, presso i ricettori R1 ed R2, posti a nord dell'infrastruttura durante il periodo di riferimento notturno. I valori massimi dei conflitti acustici sono di circa 2 dB al ricettore R1 e di più di 4 dB al ricettore R2. A sud del tracciato ferroviario, per effetto della maggiore distanza alla quale sono situati i ricettori più prossimi all'infrastruttura, non si identifica alcun superamento del limite né diurno, né notturno. Lo scenario di calcolo, quindi, mette in evidenza una situazione di criticità limitata, caratterizzata da un conflitto acustico nei due ricettori più esposti, R1 ed R2, a nord della linea ferroviaria. Per ovviare alla situazione, quindi, si rende quindi necessario prevedere un intervento di mitigazione degli impatti sonori mediante l'introduzione di un sistema di schermatura fisso.

	LA _{eqTR} 6-22 limite dB(A)	LA _{eqTR} 6-22 calcolato dB(A)	Δ dB	LA _{eqTR} 22-6 limite dB(A)	LA _{eqTR} 22-6 calcolato dB(A)	Δ dB
R1-01	70	65,2	-4,8	60	62,1	+2,1
R1-02	70	63,4	-6,6	60	60,3	+0,3
R2-01	70	67,3	-2,7	60	64,2	+4,2
R3-01	70	62,8	-7,2	60	59,7	-0,3
R4-01	65	53,4	-11,6	55	50,3	-4,7
R5-01	65	49,2	-15,8	55	46,1	-8,9
R5-02	65	49,6	-15,4	55	46,5	-8,5
R6-01	70	59,0	-11,0	60	55,9	-4,1
R6-02	70	56,9	-13,1	60	53,8	-6,2
R6-03	65	54,5	-10,5	55	51,4	-3,6
R7-01	70	59,8	-10,2	60	56,7	-3,3
R7-02	70	62,9	-7,1	60	59,8	-0,2
R8-01	65	55,2	-9,8	55	52,1	-2,9
R8-02	65	54,8	-10,2	55	51,7	-3,3
R9-01	65	55,5	-9,5	55	52,4	-2,6
R9-02	65	50,4	-14,6	55	47,3	-7,7
R10-01	65	51,3	-13,7	55	48,2	-6,8
R10-02	65	52,4	-12,6	55	49,3	-5,7

Tabella 9-6 LA_{eqTR} calcolati e confronto con i limiti vigenti presso i ricettori

Dall'analisi del quadro di confronto fra i livelli calcolati per lo scenario attuale e quelli calcolati per lo scenario di progetto, riportata di seguito in Tabella 9-7, emerge una sostanziale aderenza. La situazione che caratterizza i ricettori più esposti, ovvero sia R1 ed R2, è praticamente invariata rispetto a quella attuale, dato che i conflitti acustici si verificano nelle stesse posizioni. In generale, comunque, per tutti i ricettori posti a nord della linea ferroviaria, si verifica un incremento dei livelli sonori, seppure di lieve entità, pari mediamente a +0,3 dB, dovuto all'avvicinamento della sorgente sonora.

Per quanto riguarda, invece, i ricettori posta a sud della linea ferroviaria, si verifica una lieve diminuzione dei valori, compresa fra 0,2 dB nelle zone più lontane e 0,7 dB in quelle più

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

vicine al binario e mediamente pari a 0,6 dB. La zona a sud, quindi, è meno interessata da conflitti acustici e i livelli sonori sono inferiori alla soglia critica. Questo fenomeno è dovuto al un allontanamento della linea ferroviaria dalla posizione dei ricettori per effetto della modifica al tracciato prevista nel progetto. Nel complesso, quindi, gli interventi non modificano in modo sensibile il campo acustico nell'orizzonte temporale del breve periodo, durante il quale si considera invariato il numero di convogli in transito rispetto allo stato attuale. In particolare, gli interventi di modifica del tracciato non risolvono le problematiche esistenti attualmente nella parte posta a nord rispetto alla linea ferroviaria, ma, allo stesso tempo, non introducono ulteriori problematiche nella parte sud.

	LA_{eqTR} 6-22 progetto 1 dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 attuale dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 progetto 1 dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 attuale dB(A)	Δ dB
R1-01	65,2	65,4	-0.3	62,1	62,3	-0.3
R1-02	63,4	63,4	0.0	60,3	60,3	0.0
R2-01	67,3	66,9	+0.4	64,2	63,8	+0.4
R3-01	62,8	62,4	+0.4	59,7	59,3	+0.4
R4-01	53,4	52,8	+0.6	50,3	49,7	+0.6
R5-01	49,2	48,9	+0.2	46,1	45,8	+0.2
R5-02	49,6	49,1	+0.5	46,5	46,0	+0.5
R6-01	59,0	58,9	+0.1	55,9	55,8	+0.1
R6-02	56,9	56,7	+0.2	53,8	53,6	+0.2
R6-03	54,5	54,0	+0.4	51,4	50,9	+0.4
R7-01	59,8	60,4	-0.6	56,7	57,3	-0.6
R7-02	62,9	63,4	-0.6	59,8	60,3	-0.6
R8-01	55,2	55,9	-0.7	52,1	52,8	-0.7
R8-02	54,8	55,5	-0.7	51,7	52,4	-0.7
R9-01	55,5	56,1	-0.6	52,4	53,0	-0.6
R9-02	50,4	51,2	-0.8	47,3	48,1	-0.8
R10-01	51,3	51,5	-0.2	48,2	48,4	-0.2
R10-02	52,4	53,2	-0.8	49,3	50,1	-0.8

Tabella 9-7 Confronto fra LA_{eqTR} nello scenario attuale e in quello di progetto 1

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

9.3 Scenario di progetto 2: medio - lungo periodo

9.3.1 Ipotesi per la simulazione dello scenario di progetto

La simulazione dello scenario modellistico che rappresenta la situazione di progetto è stata effettuata considerando le seguenti ipotesi:

- **Previsione di traffico all'anno 2030**, con numero e tipologia di convogli forniti da RFI sotto forma di dato totale giornaliero e suddiviso nei due periodi di riferimento mantenendo la stessa proporzione attuale;
- **Geometria di progetto**, ricavata dall'inserimento nel modello del nuovo tracciato di progetto con tutte le caratteristiche plano-altimetriche.

CONVOGLI IN TRANSITO	TOTALE	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
TRENI CATEGORIA LP	22	18	4
TRENI CATEGORIA M	75	50	25
TRENI CATEGORIA R	84	77	7
TOTALE	181	145	36

Tabella 9-8 Scenario modellistico per lo scenario di progetto a lungo periodo

Si osserva come, rispetto allo stato attuale, l'incremento complessivo dei transiti sul tratto ferroviario in esame sia pari al 29% per i treni della categoria LP, al 38% per i treni della categoria R e pari al 733% per la categoria M. Dato che la stima dei transiti per l'anno 2030 è effettuata considerando il numero totale di convogli giornalieri, la suddivisione fra il periodo di riferimento diurno e quello notturno è effettuata mantenendo la medesima proporzione fra i transiti nei due periodi riscontrata attualmente. Adottando le ipotesi descritte, quindi, e facendo ricorso al metodo illustrato precedentemente, si calcolano i livelli di potenza sonora di progetto riferiti alla sorgente ferroviaria distinti fra periodo di riferimento diurno e periodo di riferimento notturno.

I risultati di questa elaborazione sono di seguito riportati in tabella. I due valori non si discostano in modo sensibile, per effetto della penalizzazione che compete ai valori calcolati per il periodo di riferimento diurno e contenuta nel modello di calcolo coerente con le indicazioni normative. Dal confronto fra i dati relativi alla potenza sonora della sorgente ferroviaria allo stato attuale e quelli relativi alla proiezione al 2030, emerge come l'incremento previsto sia notevole dal punto di vista energetico, sia nel periodo diurno, sia in quello notturno. In quest'ultimo periodo, in particolare, l'incremento atteso è pari a circa 10 dB.

POTENZA SONORA SORGENTE	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
$L_{w/m}$	92,5 dB(A)	92,1 dB(A)
Incremento $L_{w/m}$ rispetto allo stato attuale	+6,8 dB	+9,6 dB

Tabella 9-9 Livelli di potenza sonora per lo scenario di progetto a lungo periodo

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

9.3.2 Risultati e osservazioni

Di seguito, sono riassunti i risultati della simulazione che rappresenta in via previsionale l'evoluzione del campo acustico per effetto della realizzazione degli interventi di progetto. Con le ipotesi descritte, i valori rappresentano i livelli sonori calcolati presso i punti ricettori e sono espressi come livelli equivalenti per il periodo di riferimento diurno e notturno. I risultati sono riportati in forma grafica nelle mappature acustiche allegate al presente studio.

	LA_{eqTR} 6-22 limite dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 calcolato dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 limite dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 calcolato dB(A)	Δ dB
R1-01	70	71,6	+1,6	60	71,2	+11,2
R1-02	70	69,7	-0,3	60	69,3	+9,3
R2-01	70	73,7	+3,7	60	73,3	+13,3
R3-01	70	69,2	-0,8	60	68,8	+8,8
R4-01	65	59,5	-5,5	55	59,1	+4,1
R5-01	65	55,5	-9,5	55	55,1	+0,1
R5-02	65	55,9	-9,1	55	55,5	+0,5
R6-01	70	65,4	-4,6	60	65,0	+5,0
R6-02	70	63,3	-6,7	60	62,9	+2,9
R6-03	65	60,8	-4,2	55	60,4	+5,4
R7-01	70	66,2	-3,8	60	65,8	+5,8
R7-02	70	69,2	-0,8	60	68,8	+8,8
R8-01	65	61,5	-3,5	55	61,1	+6,1
R8-02	65	61,1	-3,9	55	60,7	+5,7
R9-01	65	61,8	-3,2	55	61,4	+6,4
R9-02	65	56,8	-8,2	55	56,4	+1,4
R10-01	65	57,6	-7,4	55	57,2	+2,2
R10-02	65	58,8	-6,2	55	58,4	+3,4

Tabella 9-10 LA_{eqTR} calcolati e confronto con i limiti vigenti presso i ricettori

Dall'analisi dei valori calcolati, emerge una situazione di criticità durante il periodo di riferimento diurno, limitata ai due edifici ricettori posti in posizione più avanzata rispetto alla ferrovia. I valori sono superiori ai limiti di circa 1,5 dB al ricettore R1 e di circa 4 dB al ricettore R2. Durante il periodo di riferimento notturno, i conflitti acustici, ovvero le situazioni di superamento dei limiti, si estendono notevolmente, fino a coinvolgere tutti i ricettori analizzati, sia a nord, sia a sud. I conflitti più gravi si verificano presso i ricettori R1 ed R2, posti a poca distanza dal tracciato ferroviario, dove il Δ massimo fra il livello LA_{eqTR} calcolato in facciata e il relativo limite previsto dal DPR 459/1198 è pari, rispettivamente a +11 e a +13 dB. I valori limite sono superati durante il periodo di riferimento diurno di +6,6 dB sul lato nord e di +5,7 dB sul lato sud. Durante il periodo di riferimento notturno, il superamento medio dei limiti è di +9,3 dB sul lato nord e di +8,4 dB sul lato sud. I conflitti acustici, quindi, sono molto più sensibili durante il periodo di riferimento notturno. Quest'ultimo fenomeno è dovuto al fatto che, essendo la potenza sonora della sorgente L_w/m poco variabile fra il periodo diurno e quello notturno per effetto dell'importante

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

incremento del numero di convogli ferroviari ed essendo i limiti notturni inferiori di 5 dB rispetto a quelli diurni, i livelli sonori fra le 22 e le 6 sono maggiormente penalizzati. Lo scenario di calcolo, quindi, mette in evidenza una situazione di forte criticità, caratterizzata da una situazione di generalizzato conflitto acustico, ovverosia di incompatibilità con il quadro di riferimento normativo. Per ovviare alla situazione si rende quindi necessario prevedere un intervento di mitigazione degli impatti sonori dovuti al traffico dei convogli ferroviari, mediante l'introduzione di un sistema di schermatura fisso per la protezione di tutti gli edifici ricettori interessati dai conflitti acustici evidenziati negli esiti del calcolo previsionale. Dal confronto fra i livelli sonori calcolati in via previsionale per lo scenario progettuale 2 e i livelli sonori relativi alla situazione attuale, si evidenzia un incremento importante del valore di LA_{eqTR} sulla facciata degli edifici ricettori. L'incremento calcolato è mediamente compreso fra 6 dB e 7 dB durante il periodo di riferimento diurno, mentre è più elevato, mediamente fra 8 dB e 9 dB, durante il periodo di riferimento notturno.

	LA_{eqTR} 6-22 progetto dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 attuale dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 progetto dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 attuale dB(A)	Δ dB
R1-01	71,6	65,4	+6,1	71,2	62,3	+8,8
R1-02	69,7	63,4	+6,3	69,3	60,3	+9,0
R2-01	73,7	66,9	+6,8	73,3	63,8	+9,5
R3-01	69,2	62,4	+6,8	68,8	59,3	+9,5
R4-01	59,5	52,8	+6,7	59,1	49,7	+9,4
R5-01	55,5	48,9	+6,6	55,1	45,8	+9,3
R5-02	55,9	49,1	+6,8	55,5	46,0	+9,5
R6-01	65,4	58,9	+6,5	65,0	55,8	+9,2
R6-02	63,3	56,7	+6,6	62,9	53,6	+9,3
R6-03	60,8	54,0	+6,7	60,4	50,9	+9,4
R7-01	66,2	60,4	+5,8	65,8	57,3	+8,5
R7-02	69,2	63,4	+5,8	68,8	60,3	+8,5
R8-01	61,5	55,9	+5,6	61,1	52,8	+8,3
R8-02	61,1	55,5	+5,6	60,7	52,4	+8,3
R9-01	61,8	56,1	+5,6	61,4	53,0	+8,3
R9-02	56,8	51,2	+5,6	56,4	48,1	+8,3
R10-01	57,6	51,5	+6,1	57,2	48,4	+8,8
R10-02	58,8	53,2	+5,6	58,4	50,1	+8,3

Tabella 9-11 Confronto fra LA_{eqTR} nello scenario attuale e in quello di progetto

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

10 OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA

10.1 Ipotesi per la simulazione dello scenario di progetto

Verificata la necessità di realizzare un sistema di protezione acustico per garantire il rispetto dei limiti presso i ricettori più esposti alla rumorosità del traffico ferroviario, si considerano i due differenti scenari di studio che rappresentano rispettivamente la situazione di progetto nel breve periodo e nel medio - lungo periodo. Si studia pertanto l'effetto dell'inserimento di un sistema di barriere fonoisolanti e fonoassorbenti, adottando le medesime ipotesi espresse sia in termini di traffico ferroviario in transito e, quindi, di potenza sonora della sorgente, sia in termini di caratteristiche del modello tridimensionale del terreno. Alla geometria di progetto è stata aggiunta la struttura delle opere di mitigazione.

10.2 Ipotesi per il dimensionamento delle opere di protezione dal rumore

In coerenza con l'impostazione generale dello studio, si analizzano due scenari di mitigazione degli impatti acustici:

- Scenario di progetto 1: rappresentazione della situazione di progetto nel breve periodo con assetto infrastrutturale di progetto, traffico attuale e velocità di percorrenza di 160 km/h per i convogli passeggeri;
- Scenario di progetto 2: situazione di progetto su un orizzonte temporale a medio-lungo termine con assetto infrastrutturale di progetto, traffico previsto al 2030 e velocità di percorrenza di 200 km/h per i convogli passeggeri.

Nel dimensionamento delle opere di protezione dal rumore, inoltre, come precedentemente indicato, sono state adottate alcune ipotesi, al fine di ottimizzarne l'efficienza. La presenza di un contributo energetico costante proveniente dall'esterno dell'area di intervento e, in particolare, dalla porzione di tracciato ferroviario posta a occidente, costituisce un limite per l'efficacia di un sistema di presidi acustici finalizzati alla riduzione dei livelli sonori presso gli edifici ricettori R1, R4 ed R5 e rende tecnicamente non raggiungibile l'obiettivo di bonificare completamente il campo acustico in prossimità di tali ricettori. L'effetto della diffrazione laterale, infatti, è sensibile e non è possibile limitarlo in alcun modo con l'installazione di barriere antirumore all'interno della sola area oggetto dell'intervento di progetto. Tuttavia, in considerazione del fatto che il presente intervento è parte di un più ampio programma di adeguamento di tutta la linea ferroviaria compresa fra Venezia Mestre e Portogruaro, come ipotesi di lavoro si dimensionano in via preliminare anche le opere di protezione acustica poste esternamente all'area di intervento. Tali opere, poste a ovest dell'area di intervento, pertanto, sono considerate ai fini del presente studio acustico, ma non incluse nel progetto. La loro realizzazione, quindi, è prevista in una fase successiva a quella attuale. Con questo approccio, si intende evitare un inutile sovradimensionamento delle opere incluse nel presente progetto e ottimizzare sia in termini sia in termini dimensionali, sia in termini di prestazioni l'efficacia di tutto il sistema di interventi che verranno realizzati sulla stessa linea ferroviaria. Come ipotesi ulteriore, inoltre, si considera che il ponte sul fiume Sile, che attualmente si configura come una sorgente sonora per effetto delle sue caratteristiche geometriche e strutturali, sarà oggetto di un intervento finalizzato a evitare la propagazione

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

sonora al di sotto dell'impalcato mediante la "chiusura" del piano orizzontale di appoggio dei binari e finalizzato a ridurre le vibrazioni strutturali in fase di esercizio. In conclusione, l'area di studio all'interno della quale si selezionano i ricettori e si effettua lo studio di compatibilità dei livelli sonori con i limiti vigenti è circoscritta alla zona adiacente al tratto ferroviario interessato dall'intervento di progetto, mentre, per il dimensionamento delle barriere antirumore, si considera anche la possibilità di estendere l'intervento di bonifica oltre tale area.

10.3 Scenario di progetto 1: breve periodo

10.3.1 Dimensionamento delle opere di mitigazione

Di seguito, in tabella, sono indicate le dimensioni della barriera antirumore prevista, mentre negli allegati grafici ne è indicata la posizione planimetrica. Lo sviluppo lineare e l'altezza dello schermo sono il risultato di un'operazione di ottimizzazione finalizzata a garantire il rispetto dei limiti vigenti presso i ricettori, contenendo quanto più possibile l'altezza delle barriere. In particolare, l'obiettivo dell'intervento di bonifica acustica è quello di ridurre i livelli sonori presso gli edifici più esposti alla rumorosità del traffico ferroviario, ovverosia gli edifici R1 ed R2, interessati da conflitti acustici. La barriera prevista si estende sul lato nord della linea ferroviaria per una lunghezza di circa 120 m. La tipologia costruttiva scelta per la definizione degli schermi antirumore è quella adottata da RFI, che prevede una base in calcestruzzo armato inclinata di 12° rispetto alla verticale, con montanti in acciaio e pannelli fonoassorbenti realizzati in vetro e metallo. Il sistema di barriera è caratterizzato da un'altezza H3 pari a 3,95 m dal p.f.

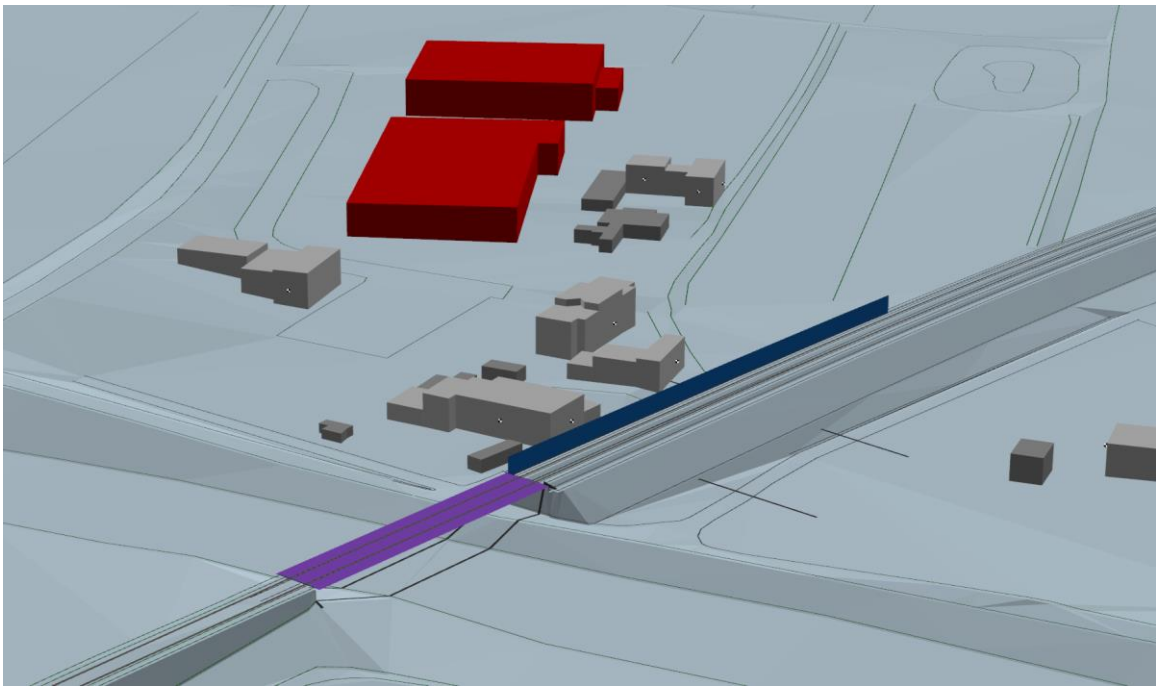
			
BARRIERA	COD RFI	QUOTA ACUSTICA	SVILUPPO LINEARE
LATO NORD - TOTALE	H3	3,95 m	120 m

Tabella 10-1 Dimensionamento della barriera antirumore per lo scenario di progetto 1

COMMITTENTE

PROGETTAZIONE

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

10.3.2 Risultati e osservazioni

Di seguito, in tabella, sono riassunti i risultati dello scenario di simulazione che rappresenta in via previsionale l'evoluzione del campo acustico nel breve termine per effetto della realizzazione degli interventi in progetto e con l'introduzione della barriera antirumore sul lato nord dell'infrastruttura ferroviaria. In questo scenario di studio, si considera che le variazioni nel traffico ferroviario siano trascurabili rispetto alla situazione attuale. I valori riportati nella tabella rappresentano i livelli sonori calcolati presso le facciate più esposte degli edifici ricettori e sono espressi in termini di livelli equivalenti LA_{eqTR} distinti per il periodo di riferimento diurno e per quello notturno. I risultati, inoltre, sono riportati in forma grafica nelle mappature acustiche allegate al presente studio. Dall'analisi dei valori calcolati, è possibile verificare che, con la realizzazione degli interventi di mitigazione sul lato nord, si raggiunge l'obiettivo di ripristinare la compatibilità delle immissioni acustiche dovute al traffico ferroviario con il quadro di riferimento normativo, determinato dal DPR 459/1998, sia durante il periodo di riferimento diurno, sia durante quello notturno, sanando tutte le situazioni di conflitto acustico evidenziate nello studio dello stato di progetto a breve termine. I livelli sonori calcolati ai ricettori, infatti, risultano essere sempre inferiori ai limiti con un margine che, mediamente, sul lato nord, è pari a 14 dB durante il periodo di riferimento diurno ed è pari a 7 dB durante quello notturno. L'intervento, quindi, può essere considerato risolutivo della situazione di conflitto acustico attuale.

	LA_{eqTR} 6-22 limite dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 calcolato dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 limite dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 calcolato dB(A)	Δ dB
R1-01	70	55,9	-14,1	60	52,8	-7,2
R1-02	70	56,1	-13,9	60	53,0	-7,0
R2-01	70	58,3	-11,7	60	55,2	-4,8
R3-01	70	58,4	-11,6	60	55,3	-4,7
R4-01	65	50,0	-15,0	55	46,9	-8,1
R5-01	65	47,6	-17,4	55	44,5	-10,5
R5-02	65	47,6	-17,4	55	44,5	-10,5
R6-01	70	58,0	-12,0	60	54,9	-5,1
R6-02	70	55,8	-14,2	60	52,7	-7,3
R6-03	65	52,6	-12,4	55	49,5	-5,5
R7-01	70	59,8	-10,3	60	56,7	-3,4
R7-02	70	62,9	-7,1	60	59,8	-0,2
R8-01	65	55,1	-9,9	55	52,0	-3,0
R8-02	65	54,7	-10,3	55	51,6	-3,4
R9-01	65	55,5	-9,6	55	52,4	-2,7
R9-02	65	50,3	-14,7	55	47,2	-7,8
R10-01	65	51,2	-13,8	55	48,1	-6,9
R10-02	65	52,3	-12,7	55	49,2	-5,8

Tabella 10-2 LA_{eqTR} calcolati e confronto con i limiti vigenti presso i ricettori

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Come emerge dall'analisi dei risultati schematicamente riportati di seguito, la realizzazione degli schermi antirumore previsti in progetto determina una riduzione sensibile dei livelli sonori LA_{eqTR} per i ricettori situati sul lato nord. Tali edifici sono quelli interessati dal beneficio acustico prodotto dalla barriera. La riduzione dei livelli sonori calcolata è compresa fra un minimo di circa 1 dB e un massimo superiore a 9 dB, con un valore di riduzione Δ mediamente pari a circa 4 dB. I decrementi maggiori dei livelli sonori si verificano in corrispondenza di quei ricettori più prossimi al sedime ferroviario, ovvero sia i ricettori R1 ed R2 dove è più efficace l'effetto della schermatura. L'efficacia sui ricettori R1 ed R2, è superiore a 9 dB sulla facciata meridionale, la più esposta alla rumorosità del traffico ferroviario. Sul lato sud della linea ferroviaria non si avvertono effetti dovuti alla realizzazione della barriera. I livelli sonori, infatti, non subiscono modifiche sensibili rispetto ai valori di progetto per lo scenario a breve termine. I livelli sonori, quindi, sono inferiori ai limiti vigenti in tutta l'area di indagine.

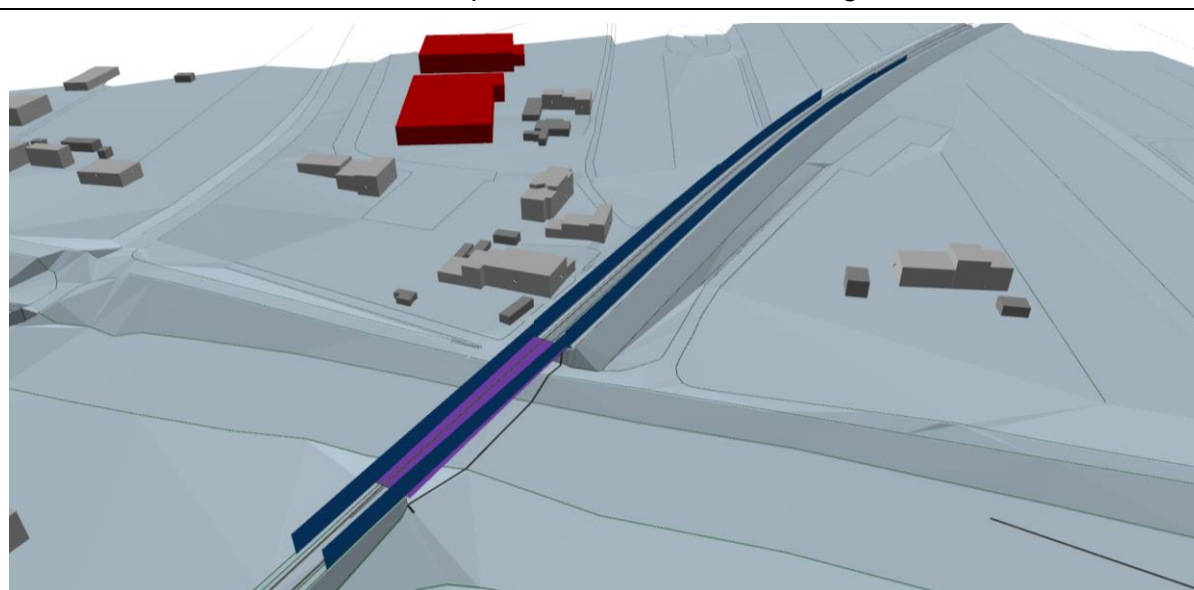
	LA_{eqTR} 6-22 progetto dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 con mitigaz dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 progetto dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 con mitigaz dB(A)	Δ dB
R1-01	65,2	55,9	-9,3	62,1	52,8	-9,3
R1-02	63,4	56,1	-7,3	60,3	53,0	-7,3
R2-01	67,3	58,3	-9,0	64,2	55,2	-9,0
R3-01	62,8	58,4	-4,5	59,7	55,3	-4,5
R4-01	53,4	50,0	-3,4	50,3	46,9	-3,4
R5-01	49,2	47,6	-1,6	46,1	44,5	-1,6
R5-02	49,6	47,6	-2,0	46,5	44,5	-2,0
R6-01	59,0	58,0	-1,0	55,9	54,9	-1,0
R6-02	56,9	55,8	-1,2	53,8	52,7	-1,2
R6-03	54,5	52,6	-1,9	51,4	49,5	-1,9
R7-01	59,8	59,8	0,0	56,7	56,7	0,0
R7-02	62,9	62,9	0,0	59,8	59,8	0,0
R8-01	55,2	55,1	-0,1	52,1	52,0	-0,1
R8-02	54,8	54,7	-0,1	51,7	51,6	-0,1
R9-01	55,5	55,5	0,0	52,4	52,4	0,0
R9-02	50,4	50,3	-0,1	47,3	47,2	-0,1
R10-01	51,3	51,2	0,0	48,2	48,1	0,0
R10-02	52,4	52,3	0,0	49,3	49,2	0,0

Tabella 10-3 Confronto fra LA_{eqTR} nello scenario di progetto con e senza mitigazioni

10.4 Scenario di progetto 2: medio – lungo periodo

10.4.1 Dimensionamento delle opere di mitigazione

Di seguito, in tabella, sono indicate le dimensioni delle barriere antirumore previste, mentre negli allegati grafici sono indicate le posizioni planimetriche delle stesse. Le dimensioni e le altezze degli schermi sono il risultato di un'operazione di ottimizzazione finalizzata a garantire il rispetto dei limiti vigenti presso i ricettori, contenendo quanto più possibile l'altezza delle barriere. Nell'area di studio, gli edifici ricettori non sono raccolti in insediamenti compatti e, quindi, le barriere risultano estese su un tratto complessivamente pari a 714 m, che si sviluppa anche oltre ai confini occidentali dell'intervento di variante del tracciato ferroviario. Si prevede la realizzazione di 312 m di schermi antirumore sul lato nord e di 402 m sul lato sud. Gli schermi antirumore sono posizionati anche esternamente al confine occidentale dell'intervento, per una lunghezza pari a 80 m sia sul lato nord, sia sul lato sud. La tipologia costruttiva scelta per la definizione degli schermi antirumore è quella adottata da RFI, che prevede una base in calcestruzzo armato inclinata di 12° rispetto alla verticale, con montanti in acciaio e pannelli fonoisolanti. Il sistema di barriere è caratterizzato da altezze differenti, che sono massime in corrispondenza dei ricettori più esposti ed è simmetrico per evitare l'incremento dei livelli sonori per effetto delle riflessioni sugli schermi.



BARRIERA	COD RFI	QUOTA ACUSTICA	SVILUPPO LINEARE
LATO NORD - MODULO 1	H5	4,93 m	80 m
LATO NORD - MODULO 2	H6	5,42 m	120 m
LATO NORD - MODULO 3	H5	4,93 m	112 m
LATO NORD - TOTALE	--	--	312 m
LATO SUD - MODULO 1	H5	4,93 m	80 m
LATO SUD - MODULO 2	H6	5,42 m	120 m
LATO SUD - MODULO 3	H5	4,93 m	110 m
LATO SUD - MODULO 4	H3	3,95 m	46 m
LATO SUD - MODULO 5	H2	2,98 m	46 m
LATO SUD - TOTALE	--	--	402 m

Tabella 10-4 Dimensionamento della barriera antirumore per lo scenario di progetto 2

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

10.4.2 Risultati e osservazioni

Di seguito, in Tabella 10-5, sono riassunti i risultati della simulazione che rappresenta in via previsionale l'evoluzione del campo acustico per effetto della realizzazione degli interventi in progetto, con l'introduzione delle opere di mitigazione descritte al paragrafo precedente estese sia lungo il lato nord, sia lungo il lato sud dell'infrastruttura ferroviaria. Per ottimizzare l'efficienza delle opere di mitigazione, esse si estendono anche al di fuori dell'area compresa all'interno dei confini dell'intervento progettuale, coerentemente con le ipotesi di lavoro precedentemente descritte. I valori riportati in Tabella 10-5 rappresentano i livelli sonori calcolati presso le facciate più esposte degli edifici ricettori e sono espressi in termini di livelli equivalenti LA_{eqTR} distinti per il periodo di riferimento diurno e per quello notturno. I risultati, inoltre, sono riportati in forma grafica nelle mappature acustiche allegate al presente studio. Dall'analisi dei valori calcolati, è possibile verificare che, con la realizzazione degli interventi di mitigazione sul lato nord e sul lato sud della ferrovia, si raggiunge l'obiettivo di ripristinare la compatibilità delle immissioni acustiche dovute al traffico ferroviario con il quadro di riferimento normativo, determinato dal DPR 459/1998, sia durante il periodo di riferimento diurno, sia durante quello notturno, sanando tutte le situazioni di diffuso conflitto acustico precedentemente evidenziate. I livelli sonori calcolati ai ricettori, infatti, risultano essere sempre inferiori ai limiti. Lo scenario di simulazione rappresenta una proiezione futura su una prospettiva di evoluzione quindicennale, durante la quale, quindi, è garantito il rispetto dei limiti vigenti.

	LA_{eqTR} 6-22 limite dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 calcolato dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 limite dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 calcolato dB(A)	Δ dB
R1-01	70	59,8	-10,2	60	59,4	-0,6
R1-02	70	60,3	-9,7	60	59,9	-0,1
R2-01	70	60,3	-9,7	60	59,9	-0,1
R3-01	70	59,6	-10,4	60	59,2	-0,8
R4-01	65	54,3	-10,7	55	53,9	-1,1
R5-01	65	51,2	-13,8	55	50,8	-4,2
R5-02	65	51,1	-13,9	55	50,7	-4,3
R6-01	70	60,2	-9,8	60	59,8	-0,2
R6-02	70	56,5	-13,5	60	56,1	-3,9
R6-03	65	53,5	-11,5	55	53,1	-1,9
R7-01	70	53,6	-16,4	60	53,2	-6,8
R7-02	70	56,4	-13,6	60	56,0	-4,0
R8-01	65	55,2	-9,8	55	54,8	-0,2
R8-02	65	55,3	-9,7	55	54,9	-0,1
R9-01	65	55,2	-9,8	55	54,8	-0,2
R9-02	65	48,5	-16,5	55	48,1	-6,9
R10-01	65	54,3	-10,7	55	53,9	-1,1
R10-02	65	55,3	-9,7	55	54,9	-0,1

Tabella 10-5 LA_{eqTR} calcolati e confronto con i limiti vigenti presso i ricettori

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Come emerge dall'analisi dei risultati schematicamente riportati di seguito in Tabella 10-6, la realizzazione degli schermi antirumore previsti in progetto determina una riduzione dei livelli sonori LA_{eqTR} ai ricettori compresa fra un minimo di circa 3 dB e un massimo superiore a 13 dB, con un valore di riduzione Δ mediamente pari a 7,6 dB. I decrementi maggiori dei livelli sonori si verificano in corrispondenza di quei ricettori più prossimi al sedime ferroviario, ovvero i ricettori R1 ed R2 sul lato nord e il ricettore R7 sul lato sud, dove è più efficace l'effetto della schermatura. L'efficacia sul ricettore R1 è superiore a 13 dB sulla facciata meridionale, la più esposta alla rumorosità del traffico ferroviario, ed è pari a circa 10 dB lateralmente, per effetto della presenza di un sistema atto a schermare il contributo energetico proveniente dalla parte ovest della linea, verso Quarto d'Altino. L'incremento della lunghezza della barriera verso ovest, anche al di fuori dell'area oggetto dell'intervento di modifica del tracciato ferroviario, permette di limitare in altezza lo sviluppo delle barriere antirumore e di ottimizzarne l'efficacia sui ricettori individuati per gli obiettivi del presente studio. L'efficienza del sistema di mitigazione degli impatti decresce allontanandosi dall'infrastruttura ferroviaria, a causa degli effetti dovuti alla diffrazione sul bordo superiore e sui bordi laterali della barriera ed è minima per i ricettori più distanti, ovvero per i ricettori R4 ed R5 sul lato nord ed R10 sul lato sud. I livelli sonori sono comunque inferiori ai limiti vigenti in tutta l'area di indagine.

	LA_{eqTR} 6-22 progetto dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 con mitigaz dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 progetto dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 con mitigaz dB(A)	Δ dB
R1-01	71,6	59,8	-11,8	71,2	59,4	-11,8
R1-02	69,7	60,3	-9,4	69,3	59,9	-9,4
R2-01	73,7	60,3	-13,4	73,3	59,9	-13,4
R3-01	69,2	59,6	-9,7	68,8	59,2	-9,7
R4-01	59,5	54,3	-5,2	59,1	53,9	-5,2
R5-01	55,5	51,2	-4,3	55,1	50,8	-4,3
R5-02	55,9	51,1	-4,8	55,5	50,7	-4,8
R6-01	65,4	60,2	-5,2	65,0	59,8	-5,2
R6-02	63,3	56,5	-6,8	62,9	56,1	-6,8
R6-03	60,8	53,5	-7,3	60,4	53,1	-7,3
R7-01	66,2	53,6	-12,6	65,8	53,2	-12,6
R7-02	69,2	56,4	-12,8	68,8	56,0	-12,8
R8-01	61,5	55,2	-6,3	61,1	54,8	-6,3
R8-02	61,1	55,3	-5,8	60,7	54,9	-5,8
R9-01	61,8	55,2	-6,6	61,4	54,8	-6,6
R9-02	56,8	48,5	-8,2	56,4	48,1	-8,2
R10-01	57,6	54,3	-3,2	57,2	53,9	-3,2
R10-02	58,8	55,3	-3,5	58,4	54,9	-3,5

Tabella 10-6 Confronto fra LA_{eqTR} nello scenario di progetto con e senza mitigazioni

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

10.5 Considerazioni sulle caratteristiche progettuali delle barriere

Considerando gli esiti delle simulazioni, si prefigura la realizzazione di un sistema di protezione acustica che potrà essere implementato gradualmente nel tempo, sfruttando la tipologia modulare delle opere. Si prevede un primo intervento sul lato nord, con la realizzazione di una barriera a protezione dell'insediamento più esposto alla rumorosità del traffico ferroviario e già attualmente interessato da una situazione di conflitto acustico. Successivamente, si procederà al completamento delle opere di protezione acustica in funzione dell'incremento di traffico, attraverso la realizzazione di nuovi tratti di barriera ed aumentando l'altezza di quelle esistenti mediante l'aggiunta di ulteriori pannelli modulari.

Nel breve periodo, contestualmente alla realizzazione dell'intervento sulla linea ferroviaria, l'installazione di un primo schermo sul solo lato nord, con lunghezza pari a 120 m ed altezza H3, renderà compatibile il clima acustico presso i ricettori più esposti con i limiti vigenti. La differenza fra i livelli sonori calcolati e le soglie limite sono ampi, garantendo un buon margine di sicurezza. L'altezza H3 si rende necessaria a causa della vicinanza dei ricettori più esposti alla linea ferroviaria, per garantire l'efficienza della barriera e la limitazione dei fenomeni di diffrazione sul bordo superiore.

Nello studio dello scenario a medio - lungo termine, è stato valutato anche il contributo dovuto all'estensione del sistema di protezione antirumore a ovest dell'area di studio, sia sul lato nord, sia sul lato sud della linea, per una lunghezza pari a 80 m, sebbene tale intervento non sia oggetto del presente progetto. La realizzazione di questo prolungamento sul lato del ponte permette di ottimizzare dal punto di vista geometrico il sistema complessivo delle barriere, limitando lo sviluppo in altezza delle stesse per effetto della riduzione del fenomeno della diffrazione laterale in vicinanza dei ricettori più esposti. I ricettori R1 ed R2, tuttavia, sono distanti 17 m e 20 m dall'infrastruttura ferroviaria e, quindi, non è possibile prevedere un'altezza minima inferiore a quella delle barriere di tipologia H6, per garantire il rispetto dei limiti in queste posizioni più critiche. Le osservazioni riportate in questo paragrafo sono evidenziate nelle mappature acustiche realizzate sulla sezione verticale in corrispondenza del ricettore R1, riportate in allegato al presente studio, e i cui contenuti sono riassunti di seguito in Tabella 10-7. Dall'analisi dello sviluppo in altezza del campo acustico, emerge come, a seguito dell'intervento di mitigazione acustica, l'edificio ricettore R1 risulta essere esposto a un LA_{eqTR} inferiore ai limiti sia nel periodo di riferimento diurno, sia in quello notturno, per tutta la sua altezza, fino alla copertura. Per tutta l'altezza dell'edificio, quindi, è garantito il rispetto dei limiti. Valutando il confronto fra la situazione di progetto con e senza opere di mitigazione, si evidenzia come i livelli sonori si riducano fino a 14 dB nella parte più esposta dell'edificio, per effetto della schermatura garantita dalla barriera. Il prolungamento del sistema di schermatura verso ovest comporta la realizzazione di una doppia barriera, su entrambi i lati dell'infrastruttura, per evitare che si inneschino fenomeni di riflessione che potrebbero compromettere il rispetto dei limiti normativi sul lato sud, in corrispondenza del ricettore R7.

In conclusione, quindi, con l'adozione delle misure strutturali costituite dal sistema di mitigazione a schermi sui due lati, si stima in via previsionale il rispetto dei limiti normativi all'interno di tutta l'area di studio.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Figura A3 - 1 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento diurno (6-22)
Figura A3 - 2 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento notturno (22-6)
Figura A3 - 3 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento diurno (6-22)
Figura A3 - 4 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento notturno (22-6)
Figura A3 - 5 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento diurno (6-22)
Figura A3 - 6 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento notturno (22-6)
Figura A3 - 7 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento diurno (6-22)
Figura A3 - 8 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del LAeqTR nel periodo di riferimento notturno (22-6)
Figura A3 - 9 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1 sul ricettore R1 – Raffronto fra la situazione di progetto con e senza mitigazioni - Mappatura acustica della differenza fra LAeqTR – Beneficio della barriera in dB
Figura A3 - 10 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1 sul ricettore R1 – Raffronto fra la situazione di progetto con e senza mitigazioni - Mappatura acustica della differenza fra LAeqTR – Beneficio della barriera in dB

Tabella 10-7 Sezioni per la valutazione dell'efficienza del sistema barriere presso il ric. R1 (allegato) nello scenario di progetto 1 a breve termine e nello scenario di progetto 2 a lungo termine

10.6 Stima previsionale degli impatti

10.6.1 Impatto a breve termine

Di seguito, in Tabella 10-8, si riportano schematicamente i risultati relativi alla stima previsionale dell'impatto acustico nel breve termine, calcolata come differenza fra i livelli equivalenti LA_{eqTR} previsti e quelli attuali in corrispondenza dei vari ricettori, sia nel periodo di riferimento diurno, sia in quello notturno. Dall'analisi dei risultati, emerge come, per effetto della realizzazione del progetto di modifica della geometria della linea ferroviaria e delle opere di mitigazione lungo il tratto ferroviario:

- si verificherà una riduzione dei livelli sonori presso i ricettori R1, R2 tale da permettere di sanare la situazione di incompatibilità con il quadro normativo già attualmente riscontrata;
- si verificherà un generalizzato decremento dei livelli sonori attuali presso tutti i ricettori, per effetto combinato della realizzazione della barriera antirumore a nord e dell'allontanamento della infrastruttura ferroviaria dai ricettori posti a sud.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Si stima una riduzione massima dei livelli sonori rispetto alla situazione attuale pari a circa 9 dB in prossimità dei ricettori più esposti e un decremento medio di circa 4 dB presso tutti i ricettori studiati. Non vi sono differenze fra il periodo di riferimento diurno e quello notturno per effetto delle ipotesi formulate per questo scenario di progetto. Non si prevedono, infatti, aumenti di traffico sulla linea ferroviaria e, quindi, il solo effetto valutato è quello della variazione della geometria con introduzione di una barriera antirumore, effetto che incide nello stesso modo sia durante il periodo diurno, sia durante quello notturno.

	LA_{eqTR} 6-22 prog con mit dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 attuale dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 prog con mit dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 attuale dB(A)	Δ dB
R1-01	55.9	65,4	-9.6	52.8	62,3	-9.6
R1-02	56.1	63,4	-7.3	53.0	60,3	-7.3
R2-01	58.3	66,9	-8.7	55.2	63,8	-8.7
R3-01	58.4	62,4	-4.1	55.3	59,3	-4.1
R4-01	50.0	52,8	-2.8	46.9	49,7	-2.8
R5-01	47.6	48,9	-1.3	44.5	45,8	-1.3
R5-02	47.6	49,1	-1.5	44.5	46,0	-1.5
R6-01	58.0	58,9	-0.8	54.9	55,8	-0.8
R6-02	55.8	56,7	-0.9	52.7	53,6	-0.9
R6-03	52.6	54,0	-1.4	49.5	50,9	-1.4
R7-01	59.8	60,4	-0.6	56.7	57,3	-0.6
R7-02	62.9	63,4	-0.6	59.8	60,3	-0.6
R8-01	55.1	55,9	-0.8	52.0	52,8	-0.8
R8-02	54.7	55,5	-0.8	51.6	52,4	-0.8
R9-01	55.5	56,1	-0.7	52.4	53,0	-0.7
R9-02	50.3	51,2	-0.9	47.2	48,1	-0.9
R10-01	51.2	51,5	-0.3	48.1	48,4	-0.3
R10-02	52.3	53,2	-0.9	49.2	50,1	-0.9

Tabella 10-8 Stima degli impatti nel breve periodo in termini di incrementi di LA_{eqTR} fra lo scenario che rappresenta il progetto 1 con mitigazioni e lo scenario attuale

10.6.2 Impatto a medio - lungo termine

Di seguito, in Tabella 10-9, si riportano schematicamente i risultati relativi alla stima previsionale dell'impatto acustico a medio-lungo termine, calcolata come differenza fra i livelli equivalenti LA_{eqTR} previsti e quelli attuali in corrispondenza dei vari ricettori, sia nel periodo di riferimento diurno, sia in quello notturno. Dall'analisi dei risultati, emerge come, per effetto della realizzazione del progetto e delle opere di mitigazione lungo il tratto ferroviario:

- si verificherà una sostanziale riduzione dei livelli sonori presso i ricettori R1, R2 ed R7, nonostante l'incremento dei volumi di traffico, tale da permettere di sanare la situazione di incompatibilità con il quadro normativo già attualmente riscontrata;
- si verificherà un incremento dei livelli sonori allontanandosi dall'infrastruttura ferroviaria e, quindi, anche dalla zona di maggior efficacia delle opere di mitigazione, ma senza che questo aumento sia tale da determinare l'insorgere di conflitti acustici.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Si stima una riduzione massima dei livelli sonori rispetto alla situazione attuale compresa fra circa 6 dB e 7 dB durante il periodo di riferimento diurno e compresa fra circa 4 dB e 5 dB durante quello notturno in prossimità dei ricettori più esposti e un incremento massimo dei livelli sonori rispetto alla situazione attuale pari a circa 3 dB durante il periodo di riferimento diurno e pari a circa 5 dB durante quello notturno in corrispondenza dei ricettori più lontani dall'infrastruttura ferroviaria.

	LA_{eqTR} 6-22 prog con mit dB(A)	LA_{eqTR} 6-22 attuale dB(A)	Δ dB	LA_{eqTR} 22-6 prog con mit dB(A)	LA_{eqTR} 22-6 attuale dB(A)	Δ dB
R1-01	59,8	65,4	-5.7	59,4	62,3	-3.0
R1-02	60,3	63,4	-3.1	59,9	60,3	-0.4
R2-01	60,3	66,9	-6.7	59,9	63,8	-4.0
R3-01	59,6	62,4	-2.9	59,2	59,3	-0.2
R4-01	54,3	52,8	+1.5	53,9	49,7	+4.2
R5-01	51,2	48,9	+2.2	50,8	45,8	+4.9
R5-02	51,1	49,1	+2.0	50,7	46,0	+4.7
R6-01	60,2	58,9	+1.3	59,8	55,8	+4.0
R6-02	56,5	56,7	-0.2	56,1	53,6	+2.5
R6-03	53,5	54,0	-0.6	53,1	50,9	+2.1
R7-01	53,6	60,4	-6.8	53,2	57,3	-4.1
R7-02	56,4	63,4	-7.0	56,0	60,3	-4.3
R8-01	55,2	55,9	-0.7	54,8	52,8	+2.0
R8-02	55,3	55,5	-0.2	54,9	52,4	+2.5
R9-01	55,2	56,1	-0.9	54,8	53,0	+1.8
R9-02	48,5	51,2	-2.7	48,1	48,1	+0.0
R10-01	54,3	51,5	+2.8	53,9	48,4	+5.5
R10-02	55,3	53,2	+2.1	54,9	50,1	+4.8

Tabella 10-9 Stima degli impatti in termini di incrementi di LA_{eqTR} fra lo scenario che rappresenta il progetto con mitigazioni e lo scenario attuale

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

11 SINTESI

11.1 Inquadramento generale

Nella presente relazione tecnica, sono riassunti i principi, la metodologia di analisi e i risultati dello studio previsionale di impatto acustico relativo alla *“progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 e il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre – Portogruaro”*, nel comune di Roncade. Obiettivo dell'intervento è l'aumento del raggio di curvatura della linea, allargando il rilevato esistente e modificando il profilo altimetrico. Dal punto di vista acustico, quindi, con il progetto si determina una modifica a una sorgente sonora esistente per effetto della variazione della geometria del tracciato ferroviario e per effetto del previsto incremento del traffico.

11.2 Ipotesi di studio

Dato che l'intervento è parte di un più ampio programma di adeguamento della linea ferroviaria compresa fra Venezia Mestre e Portogruaro, nello studio si dimensionano in via preliminare anche alcune opere di protezione acustica poste esternamente all'area di intervento. La realizzazione di tali opere, poste a ovest del tratto interessato dal progetto, è prevista in una fase successiva a quella attuale. Con questo approccio, si intende evitare un inutile sovradimensionamento delle opere incluse nel presente progetto e ottimizzare sia in termini sia in termini dimensionali, sia in termini di prestazioni l'efficacia di tutto il sistema di interventi che verranno realizzati sulla stessa linea ferroviaria. Come ipotesi ulteriore, inoltre, si considera che il ponte sul fiume Sile, che attualmente si configura come una sorgente sonora per effetto delle sue caratteristiche geometriche e strutturali, sarà oggetto di un intervento di rifacimento finalizzato a evitare la propagazione al di sotto dell'impalcato mediante la “chiusura” del piano orizzontale di appoggio dei binari e finalizzato a ridurre le vibrazioni strutturali in fase di esercizio.

11.3 Scenari di studio

Per valutare l'evoluzione temporale del fenomeno acustico, si valutano tre differenti scenari modellistici, rappresentativi di altrettanti momenti di vita dell'opera in progetto. In particolare, si definiscono i seguenti scenari:

- Scenario stato attuale: rappresentazione modellistica dello stato di fatto con assetto infrastrutturale della linea esistente e velocità di percorrenza odierne per i convogli passeggeri;
- Scenario di progetto 1: rappresentazione della situazione di progetto nel breve periodo con assetto infrastrutturale di progetto, traffico attuale e velocità di percorrenza di 160 km/h per i convogli passeggeri;
- Scenario di progetto 2: situazione di progetto su un orizzonte temporale a medio-lungo termine con assetto infrastrutturale di progetto, traffico previsto al 2030 e velocità di percorrenza di 200 km/h per i convogli passeggeri.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Per ciascuno degli scenari progettuali si dimensiona un sistema di protezione adatto, considerando la possibilità di evoluzione dell'opera al mutare delle condizioni al contorno, consentita dalla modularità del sistema di barriere previste.

11.4 Riferimenti legislativi e limiti vigenti

Dal punto di vista normativo, ai sensi del DPR 459/1998, si identifica una fascia di pertinenza acustica suddivisa in due parti denominate fascia A, la più vicina all'infrastruttura, larga 100 m e fascia B, più distante dall'infrastruttura, larga di 150 m all'interno delle quali valgono i seguenti limiti:

- 50 dB(A)** Leq diurno, **40 dB(A)** Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo, considerando che per le scuole vale il solo limite diurno;
- 70 dB(A)** Leq diurno, **60 dB(A)** Leq notturno per gli altri ricettori posti all'interno della fascia A;
- 65 dB(A)** Leq diurno, **55 dB(A)** Leq notturno per gli altri ricettori posti all'interno della fascia B.

11.5 Identificazione dei ricettori più esposti

All'interno dell'area di studio, si identificano dieci ricettori residenziali, mentre non si individua la presenza di alcun ricettore sensibile, così come definito ai sensi della L.447/95.

11.6 Caratterizzazione acustica dell'area di studio

Nei giorni 7 e 8 luglio 2015, è stata effettuata una campagna di rilievo fonometrico all'interno dell'area di studio come esito della quale sono stati effettuati:

- Caratterizzazione della sorgente sonora ferroviaria;
- Definizione dei livelli sonori presso i punti di misura e confronto con il quadro normativo vigente;
- Taratura del modello di simulazione utilizzato per il calcolo previsionale degli impatti.

11.7 Studio previsionale di impatto acustico

Le ipotesi di studio prevedono la modifica plano-altimetrica del tracciato attuale e, a medio - lungo termine anche l'incremento del traffico sulla tratta ferroviaria.

Nello scenario di breve termine, si identifica una situazione di conflitto acustico sul solo quadrante a nord della linea, in coerenza con lo stato attuale sanabile con la realizzazione di una barriera, di limitata estensione, sul lato nord. Al contrario, dal confronto fra i livelli sonori calcolati in via previsionale per lo scenario progettuale di medio - lungo termine (proiezione al 2030) e i livelli sonori relativi alla situazione attuale, si evidenzia un incremento importante dei livelli LA_{eqTR} , mediamente compreso fra 6 dB e 7 dB durante il periodo diurno e più elevato, mediamente superiore a 9 dB, durante quello notturno. Si manifestano, inoltre, situazioni di conflitto acustico importante, sia durante il periodo di riferimento diurno, sia, in misura maggiore, durante quello notturno. Con l'implementazione dello scenario progettuale di medio - lungo termine, quindi, si individua una situazione di forte criticità, caratterizzata da una generalizzata incompatibilità con il quadro di riferimento normativo. Si rende quindi necessario prevedere un intervento di mitigazione dei livelli sonori, mediante la realizzazione

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

di un sistema di schermature, sia sul lato nord che sul lato sud delle linea, per la protezione degli edifici ricettori interessati dai conflitti acustici.

11.8 Opere di mitigazione acustica

Come esito dello studio, si identifica la necessità di introdurre un sistema di schermature (barriere antirumore) con le caratteristiche di seguito schematicamente riassunte.

Breve termine (scenario di progetto 1)

BARRIERA	COD RFI	QUOTA ACUSTICA	SVILUPPO LINEARE
LATO NORD - TOTALE	H3	3,95 m	120 m

Medio - lungo termine (scenario di progetto 2 - 2030)

BARRIERA	COD RFI	QUOTA ACUSTICA	SVILUPPO LINEARE
LATO NORD - MODULO 1	H5	4,93 m	80 m
LATO NORD - MODULO 2	H6	5,42 m	120 m
LATO NORD - MODULO 3	H5	4,93 m	112 m
LATO NORD - TOTALE	--	--	312 m
LATO SUD - MODULO 1	H5	4,93 m	80 m
LATO SUD - MODULO 2	H6	5,42 m	120 m
LATO SUD - MODULO 3	H5	4,93 m	110 m
LATO SUD - MODULO 4	H3	3,95 m	46 m
LATO SUD - MODULO 5	H2	2,98 m	46 m
LATO SUD - TOTALE	--	--	402 m
Le barriere che si sviluppano sul lato nord e sul lato sud denominate MODULO 1 per una lunghezza pari a 80 m, non sono comprese nel presente progetto.			

11.9 Conclusioni

In conclusione, dall'analisi dei risultati, emerge come, per effetto della realizzazione del progetto completo delle opere di mitigazione previste:

- si garantisce il rispetto dei limiti vigenti presso tutti i ricettori considerati sia durante il periodo di riferimento diurno, sia durante quello notturno;
- si verifica una sostanziale riduzione dei livelli sonori presso i ricettori R1, R2 ed R7, nonostante l'incremento dei volumi di traffico, tale da permettere di sanare la situazione di incompatibilità con il quadro normativo già attualmente riscontrata;
- si stima una riduzione massima dei livelli sonori rispetto alla situazione attuale compresa fra circa 6 dB e 7 dB durante il periodo di riferimento diurno e compresa fra circa 4 dB e 5 dB durante quello notturno in prossimità dei ricettori più esposti e un incremento massimo dei livelli sonori rispetto alla situazione attuale pari a circa 3 dB durante il periodo di riferimento diurno e pari a circa 5 dB durante quello notturno in corrispondenza dei ricettori più lontani dall'infrastruttura ferroviaria;
- si verifica un incremento dei livelli sonori allontanandosi dall'infrastruttura ferroviaria e, quindi, anche dalla zona di maggior efficacia delle opere di mitigazione, ma senza che un tale aumento sia in grado di determinare l'insorgere di conflitti acustici in corrispondenza di alcun ricettore.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

12 BIBLIOGRAFIA E NORME TECNICHE

12.1 Normativa di riferimento

D.P.C.M. 1 marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

L. 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

D.M. 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459, "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";

D.M. 29 novembre 2000, "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;

D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";

12.2 Bibliografia tecnica

D. BERTONI ET AL. (2007), "Impatto e clima acustico: metodologie di elaborazione e procedure di valutazione", Modena, Associazione Italiana di Acustica;

D. BERTONI ET AL. (1988), "Il rumore urbano e l'organizzazione del territorio", Bologna, Ed. Pitagora;

D. BERTONI ET AL. (1988), "Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione", Bologna, Ed. Pitagora;

G. BRAMBILLA ET AL. (2005), "Dalla classificazione acustica del territorio al risanamento", Bologna, Associazione Italiana di Acustica;

K. A. HOOVER (1999), "Compendio di acustica", Milano, Ed. Giorgio Campolongo;

G. LICITRA, M. PAVIOTTI (2004), "Improved methods for the assessment of the generic impact of noise in the environment", Pisa, Associazione Italiana di Acustica;

G. LUVRANO, B. VURRO (2011), "L'inquinamento acustico", Roma, EPC Editore;

A. PERETTI, G. LICITRA (2001), "Noise mapping, determinazione e gestione del rumore ambientale", Bologna, Associazione Italiana di Acustica;

12.3 Documenti di riferimento

RFI Stima dei livelli sonori ai sensi del DM Ambiente 29/11/00;

Piano di classificazione acustica del comune di Roncade.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

La presente relazione è stata redatta da:

Ing. Matteo Agostini

Tecnico competente in acustica – iscritto
all'elenco della Provincia Autonoma di Trento



Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

ALLEGATO 1: CARATTERIZZAZIONE DEI CONVOGLI

DATI R.F.I.						DATI MONITORAGGIO ACUSTICO – P2				
Codice	Data	Cat.	Macro CAT	Ora Arr.Reale	Ora Par.Reale	Codice	Leq	SEL	Lmax	Lmin
109716	07/07/2015	ES*	LP	11:02	11:04	Evento 1	68	84,5	74,4	60,8
102209	07/07/2015	REG	R	11:09	11:12	Evento 2	81	93	86,7	61,8
171653	07/07/2015	MRI	M	12:15	12:15	Evento 3	92,2	107	97,4	60,5
110024	07/07/2015	REG	R	12:45	12:48	Evento 3bis	66,4	77,4	72	43,8
102691	07/07/2015	REG	R	13:04	13:07	Evento 4	79,2	91,2	85,2	59,1
110026	07/07/2015	REG	R	13:16	13:19	Evento 5	71,4	82,2	74,5	60,7
102212	07/07/2015	REG	R	13:55	13:58	Evento 8	71	83,1	76	60,1
102211	07/07/2015	REG	R	14:06	14:10	Evento 9	82,2	93,6	87,2	62,3
110029	07/07/2015	REG	R	14:24	14:27	Evento 10	66,8	78,4	70,6	60,8
110030	07/07/2015	REG	R	14:24	14:27	Evento 11	78,9	89,7	82,2	62,9
100594	07/07/2015	IC	LP	14:33	14:34	Evento 12	79,7	90,5	87,1	60
110033	07/07/2015	REG	R	14:41	14:43	Evento 13	77,9	89,6	82,3	60
102682	07/07/2015	REG	R	14:53	14:56	Evento 14	78,1	88,8	84,3	60,8
102693	07/07/2015	REG	R	15:06	15:09	Evento 15	75,6	86,8	78,7	62,2
153392	07/07/2015	MRS	M	15:09	15:10	Evento 16	78,5	90,6	84,2	60,1
110037	07/07/2015	REG	R	15:46	15:49	Evento 18	71,1	81,8	75	62,5
110034	07/07/2015	REG	R	15:49	15:52	Evento 19	79,3	90,3	82,9	60,8
102214	07/07/2015	REG	R	15:54	15:58	Evento 20	64,7	77,3	69,1	61,1
102213	07/07/2015	REG	R	16:14	16:17	Evento 21	69	81,3	77,2	60,6
110038	07/07/2015	REG	R	16:16	16:19	Evento 22	80,1	92,2	85,1	62,7
102684	07/07/2015	REG	R	16:54	16:57	Evento 23	71,6	83	76,1	61,5
102695	07/07/2015	REG	R	17:15	17:18	Evento 24	71,6	82,4	75,4	60,2
110042	07/07/2015	REG	R	17:17	17:20	Evento 26	79,6	91,8	84,7	62,7
100588	07/07/2015	IC	LP	17:20	17:23	Evento 27	81,3	93,2	88,3	61,7
110041	07/07/2015	REG	R	17:12	17:31	Evento 28	78,5	89,5	82,4	64,8
152601	07/07/2015	MRV	M	17:28	17:36	Evento 29	88,6	104,1	93	61
102216	07/07/2015	REG	R	17:53	17:57	Evento 30	73,3	85	77,8	61
151195	07/07/2015	TC	M	18:05	18:06	Evento 31	90,7	105,5	97,8	60,2
102215	07/07/2015	REG	R	18:17	18:20	Evento 33	79,9	91,2	84,9	62,9
109748	07/07/2015	ES*	LP	18:36	18:37	Evento 34	83,6	95,6	91,2	60,7
110049	07/07/2015	REG	R	18:41	18:44	Evento 35	78,5	89,6	81,8	64,5
102686	07/07/2015	REG	R	18:55	18:58	Evento 36	72,1	83,5	75,8	60,3
110046	07/07/2015	REG	R	19:08	19:11	Evento 37	75,2	86,9	84,1	61,5
102697	07/07/2015	REG	R	19:09	19:12	Evento 38	81,9	93,9	87,6	59,3
102218	07/07/2015	REG	R	19:53	19:57	Evento 39	75,5	86,3	78,6	60,6
109737	07/07/2015	ES*	LP	20:00	20:00	Evento 40	87,9	99,9	94,3	61,5
102217	07/07/2015	REG	R	20:07	20:10	Evento 41	79	91,4	84,8	61,1
110056	07/07/2015	REG	R	20:24	20:26	Evento 42	70,8	82,4	77,1	61,4
110053	07/07/2015	REG	R	20:26	20:29	Evento 43	79	90,8	84,1	59,9
109440	07/07/2015	ES*	LP	20:39	20:40	Evento 44	81,3	91,5	84,8	63,8
110057	07/07/2015	REG	R	20:49	20:52	Evento 44bis	72,9	84,2	77	57,5
102220	07/07/2015	REG	R	20:53	20:57	Evento 45	78,3	90,6	83,7	57,6

COMMITTENTE

PROGETTAZIONE

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

DATI R.F.I.						DATI MONITORAGGIO ACUSTICO – P2				
Codice	Data	Cat.	Macro CAT	Ora Arr.Reale	Ora Par.Reale	Codice	Leq	SEL	Lmax	Lmin
109741	07/07/2015	ES*	LP	21:08	21:08	Evento 47	85	99,4	93,8	54,6
110058	07/07/2015	REG	R	21:46	21:48	Evento 49	70,3	82,9	75,6	49,6
100592	07/07/2015	IC	LP	22:14	22:14	Evento 1	83,2	97,5	92,2	50,2
110061	07/07/2015	REG	R	22:55	22:59	Evento 2	78	91,1	84,4	50,5
109747	07/07/2015	ES*	LP	23:09	23:09	Evento 3	81,3	99,5	93,7	50,1
102219	07/07/2015	REG	R	23:15	23:18	Evento 4	78,5	92,8	86,3	50,8
100734	07/07/2015	IC	LP	23:46	23:47	Evento 6	78,5	91	88,7	50,9
153192	08/07/2015	TC	M	00:19	00:20	Evento 8	80,8	97	87,6	50
147716	08/07/2015	MRI	M	00:42	00:42	Evento 9	82,4	99,1	88,6	50,1
110000	08/07/2015	REG	R	04:55	04:58	Evento 13	68,5	81,2	74	50
171667	08/07/2015	MRS	M	05:24	05:24	Evento 14	83,9	102	92,8	50,1
117831	08/07/2015	INV	R	05:32	05:32	Evento 15	85,6	100,3	94,8	50,1
110001	08/07/2015	REG	R	05:42	05:45	Evento 16	75,8	89	83,3	50,6
100735	08/07/2015	IC	LP	06:00	06:00	Evento 50	83,6	94,8	89,8	62,4
110003	08/07/2015	REG	R	06:13	06:16	Evento 50bis	74,5	85,3	80,9	50,1
110004	08/07/2015	REG	R	06:18	06:20	Evento 51	72,1	83,2	75,8	61,4
110005	08/07/2015	REG	R	06:40	06:44	Evento 52	78,1	90,2	81,9	62,4
102204	08/07/2015	REG	R	06:53	06:58	Evento 53	75,5	86,3	78,7	63,4
102203	08/07/2015	REG	R	07:04	07:07	Evento 58	79	91,4	84,8	62,4
110008	08/07/2015	REG	R	07:17	07:20	Evento 58bis	74,4	86,2	82,2	42,7
109790	08/07/2015	ES*	LP	07:23	07:23	Evento 59	66,4	77,8	69	61,6
110011	08/07/2015	REG	R	07:40	07:43	Evento 60	77,6	89,8	83,2	60
110010	08/07/2015	REG	R	07:44	07:47	Evento 60	77,6	89,8	83,2	60
102206	08/07/2015	REG	R	07:52	07:57	Evento 61	73,5	84,4	76,8	60,1
109710	08/07/2015	ES*	LP	08:00	08:00	Evento 63	82,9	94,7	90,7	61,1
109404	08/07/2015	ES*	LP	08:06	08:07	Evento 63bis	71,3	81,7	75,3	46
102205	08/07/2015	REG	R	08:05	08:08	Evento 64	80,6	92,6	85,9	60,7
110012	08/07/2015	REG	R	08:24	08:27	Evento 65	70,7	81,8	74,3	61,1
149724	08/07/2015	MRI	M	08:27	08:28	Evento 66	90,7	106	96,4	60,5
110015	08/07/2015	REG	R	08:41	08:44	Evento 67	78,7	90,4	83,2	61,2
102680	08/07/2015	REG	R	08:54	08:57	Evento 68	75,2	86,4	80,3	61,9
100584	08/07/2015	IC	LP	09:02	09:02	Evento 69	80,8	92,1	88,5	60,4
151143	08/07/2015	TC	M	09:04	09:04	Evento 70	81,6	97,8	88,8	59,5
110017	08/07/2015	REG	R	09:11	09:14	Evento 70bis	71,9	83,9	78,4	44,1
110016	08/07/2015	REG	R	09:19	09:21	Evento 71	72,6	83,5	77,6	61,6
118014	08/07/2015	INV	R	09:29	09:29	Evento 72	83,4	95,1	89,7	60,5
110019	08/07/2015	REG	R	09:40	09:43	Evento 73	80,7	92,1	85	60,6
102208	08/07/2015	REG	R	09:59	10:01	Evento 74	74,9	85,7	79,2	62,1
102207	08/07/2015	REG	R	10:07	10:09	Evento 75	81,7	93,7	87,1	59,4
110020	08/07/2015	REG	R	10:17	10:20	Evento 76	70,2	82,2	77,7	60,4
109707	08/07/2015	ES*	LP	10:31	10:31	Evento 77	86,3	99,6	96,1	60,8
118016	08/07/2015	INV	R	10:42	10:42	Evento 78	71,4	82	76,9	61,6
110023	08/07/2015	REG	R	10:46	10:49	Evento 79	77,3	89,5	82,5	61,4
102210	08/07/2015	REG	R	10:54	10:57	Evento 80	71,9	83,5	77,5	61

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

DATI R.F.I.						DATI MONITORAGGIO ACUSTICO – P2				
Codice	Data	Cat.	Macro CAT	Ora Arr.Reale	Ora Par.Reale	Codice	Leq	SEL	Lmax	Lmin
109716	08/07/2015	ES*	LP	11:00	11:01	Evento 81	67	84	69,7	59,6

Tabella A1-1 Corrispondenza fra i transiti registrati da RFI e le informazioni acustiche acquisite mediante il rilievo fonometrico dei giorni 7 e 8 luglio 2015.

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

ALLEGATO 2: DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE E SCHEDE DI RILIEVO FONOMETRICO

Strumentazione utilizzata

Ai sensi del D.M. 16 marzo 1998, la strumentazione impiegata per il rilievo soddisfa le specifiche richieste per la classe 1, in accordo alle norme IEC 651, IEC 804, IEC 942 e IEC 225 ed è conforme alle specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 ed EN 60804/1994. Di seguito, in tabella, sono riportate le caratteristiche della strumentazione di misura e i parametri impostati per le misure e per le analisi in frequenza in terze di ottava. All'inizio e al termine di ogni ciclo di misure, la catena di misura è stata calibrata, non riscontrando variazioni significative rispetto al segnale fornito dal calibratore.

	FONOMETRI				
	STRUMENTO	MARCA	MODELLO	N. SERIE	TARATURA
	FONOMETRO	Larson Davis	831	0002173	3 MAR 2014
	MICROFONO	PCB	37B02	115671	3 MAR 2014
	CALIBRATORE	Larson Davis	CAL200	7572	3 MAR 2014
	FONOMETRO	Larson Davis	831	0002776	20 DIC 2013
	MICROFONO	PCB	37B02	125336	20 DIC 2013
	IMPOSTAZIONI				
	PONDERAZIONE IN FREQUENZA		Curva A		
	CORREZIONE DI INCIDENZA SONORA		Frontal (misure esterne) – Random (misure interne)		
	FONDO SCALA		Variabile, in funzione del segnale monitorato		
	INCERTEZZA STRUMENTALE MASSIMA		±0,7 dB		

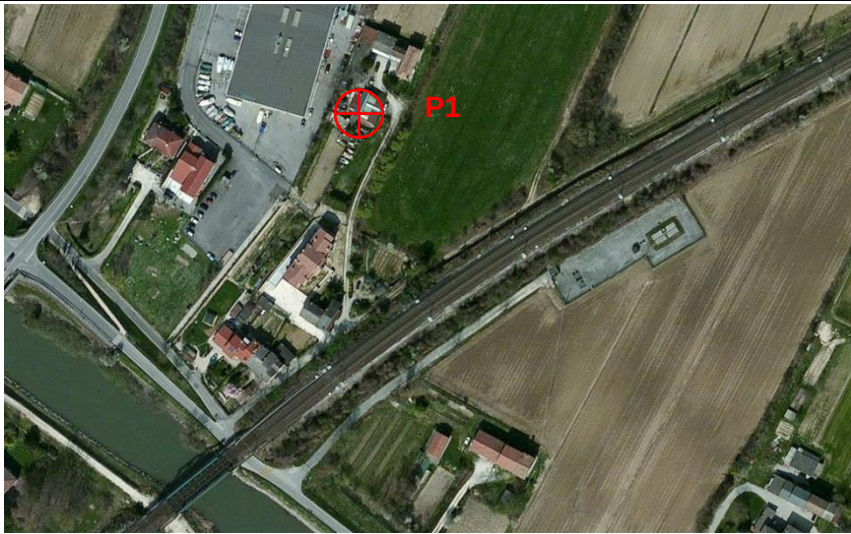
Condizioni meteorologiche

Stazione di Eraclea – fonte ARPA Veneto

Data	Temp. aria			Pioggia	Radiazione	Vento a 5 m				Bagnatura fogliare	Temp. suolo			
(gg/mm/aa)	a 2 m			(mm)	globale					(% di tempo)	media			
	(°C)				(MJ/m ²)						(°C)			
	med	min	max	tot	tot	Velocità	Raffica		Direz.	tot	a 0 cm	a - 10 cm	a - 20 cm	a - 30 cm
						med			preval.					
						(m/s)	ora	m/s						
08/07/2015	26.8	21.4	31.5	3.0	21.935	1.9	22:22	7.2	SE	55	29.7	30.3	28.6	27.3
07/07/2015	27.9	21.5	33.8	0.0	26.604	0.6	13:43	4.4	SSO	42	31.2	30.3	28.1	26.6

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Schede dei punti di misura

MISURA GIORNALIERA – PUNTO DI MISURA P1	INFORMAZIONI
	CODICE MISURA: MISURA 01 LOCALIZZAZIONE: comune di Roncade, residenza famiglia Marton – ricettore R3 SORGENTI SONORE: rumore da traffico ferroviario, rumore ambientale UBICAZIONE FONOMETRO: a 4 m dalla quota della campagna, in prossimità del ricettore OBIETTIVO: misura per la caratterizzazione del clima acustico esistente IL CERCHIO ROSSO IDENTIFICA LA POSIZIONE DELLO STRUMENTO
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA	INFORMAZIONI
	Misura per la caratterizzazione del clima acustico attuale

COMMITTENTE

PROGETTAZIONE

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

MISURA GIORNALIERA – PUNTO DI MISURA P2	INFORMAZIONI
	CODICE MISURA: MISURA 02 LOCALIZZAZIONE: comune di Roncade, residenza famiglia Nicolis – ricettore R2 SORGENTI SONORE: rumore da traffico ferroviario, rumore ambientale UBICAZIONE FONOMETRO: a 3 m dal ciglio, su via Risorgimento, altezza 1,5 m OBIETTIVO: misura per la caratterizzazione della sorgente sonora ferroviaria e per la caratterizzazione del clima acustico esistente IL CERCHIO ROSSO IDENTIFICA LA POSIZIONE DELLO STRUMENTO
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA	INFORMAZIONI
	Misura per la caratterizzazione della sorgente sonora

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

Schede delle misure

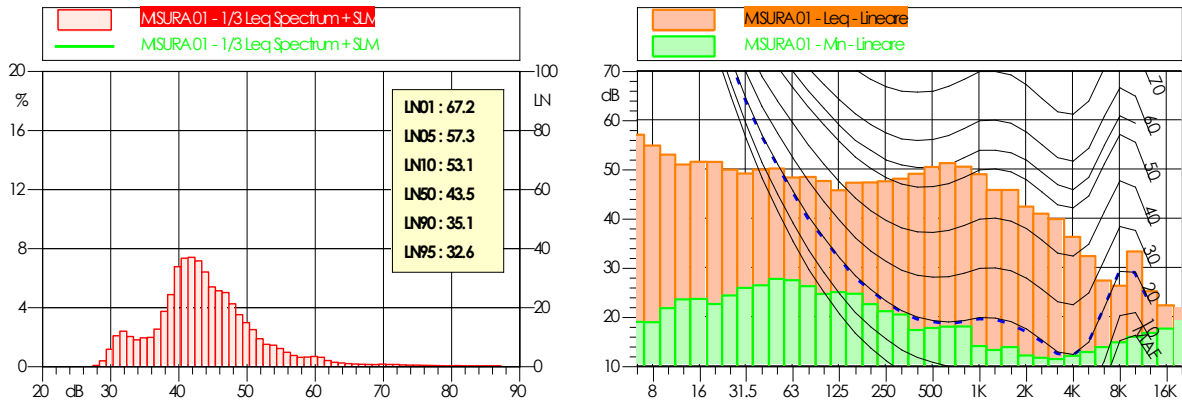
Di seguito, sono riportate le schede dei rilievi fonometrici effettuati presso il punto P1 e il punto P2, con indicazione delle principali grandezze acustiche di riferimento monitorate in occasione della campagna di misura effettuata presso l'area di studio nei giorni 7 e 8 luglio 2015.

Si riportano anche le storie temporali delle due misure, sincronizzate e sovrapposte per l'individuazione dei transiti dei convogli, operazione effettuata per il calcolo dei LA_{eqTR} presso i punti di indagine e per la successiva taratura del modello.

MISURA 01: MISURA GIORNALIERA (24 ORE) - SINTESI DELLA MISURA

Nome misura: MISURA 01
Località: Quarto d'Altino-PI
Strumentazione: 831 0002173
Durata misura [s]: 86400.0
Nome operatore: M.A.
Data, ora inizio misura: 07/07/2015 11:00:00
Data, ora fine misura: 08/07/2015 11:00:00

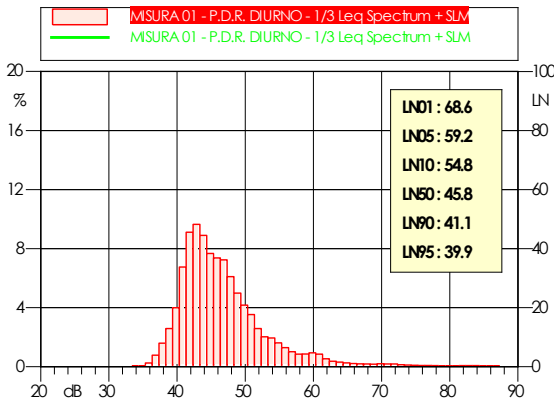
L_{Aeq} = 57.1 dB



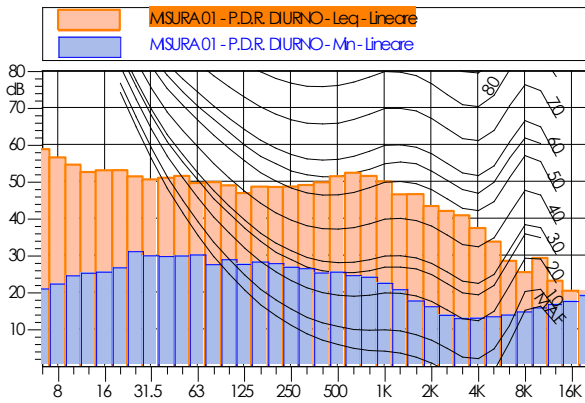
ANALISI DEI PERIODI DI RIFERIMENTO (ex D.P.C.M. 1/03/1991)

Nome misura: MISURA 01 - P.D.R. DIURNO
Località: Quarto d'Altino-PI
Strumentazione: 831 0002173
Durata misura [s]: 57600.0
Nome operatore: M.A.
Data, ora inizio misura: 07/07/2015 11:00:00
Data, ora fine misura: 08/07/2015 11:00:00

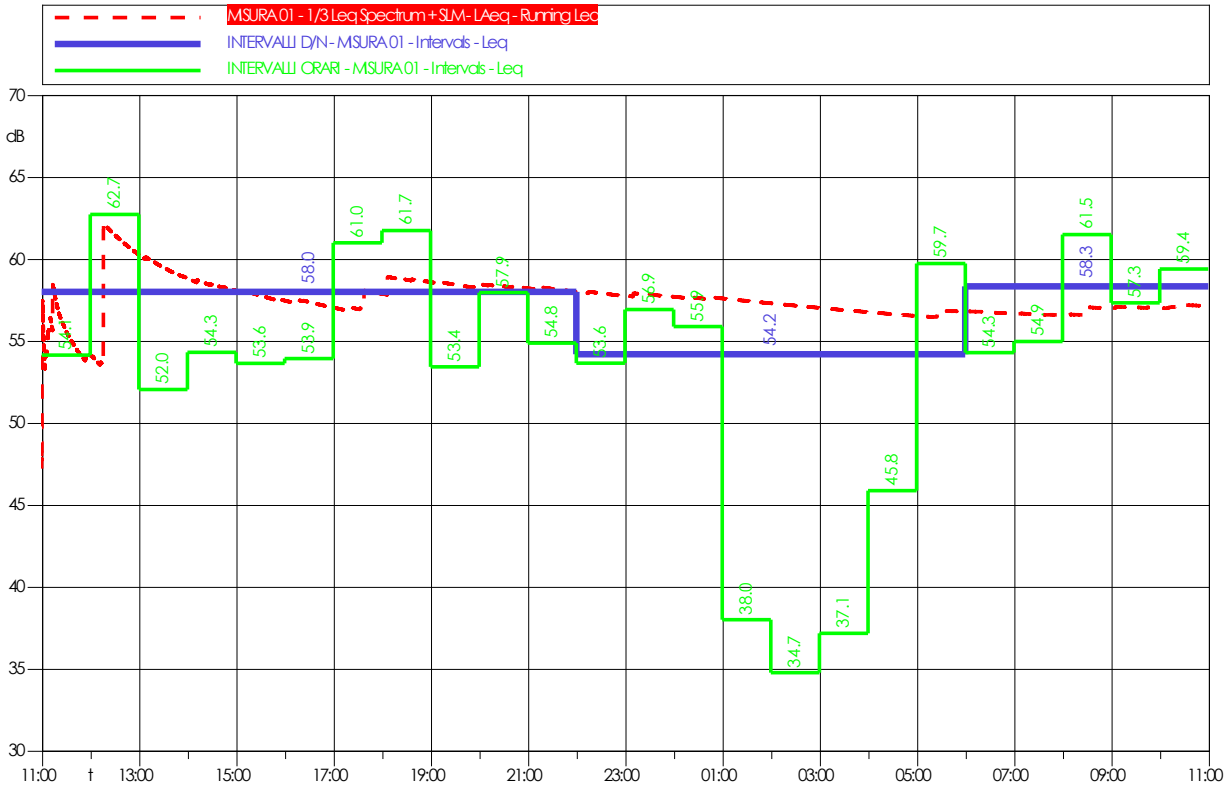
L_{Aeq} = 58.1 dB



MISURA 01 - P.D.R. DIURNO Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	58.7 dB	100 Hz	48.9 dB	1600 Hz	46.5 dB
8 Hz	56.5 dB	125 Hz	46.8 dB	2000 Hz	43.3 dB
10 Hz	54.5 dB	160 Hz	48.5 dB	2500 Hz	42.0 dB
12.5 Hz	52.5 dB	200 Hz	48.5 dB	3150 Hz	40.8 dB
16 Hz	53.0 dB	250 Hz	48.6 dB	4000 Hz	37.3 dB
20 Hz	53.0 dB	315 Hz	49.0 dB	5000 Hz	33.7 dB
25 Hz	51.3 dB	400 Hz	49.7 dB	6300 Hz	28.4 dB
31.5 Hz	50.5 dB	500 Hz	51.4 dB	8000 Hz	25.4 dB
40 Hz	50.9 dB	630 Hz	52.3 dB	10000 Hz	29.2 dB
50 Hz	51.5 dB	800 Hz	51.5 dB	12500 Hz	23.0 dB
63 Hz	49.5 dB	1000 Hz	50.0 dB	16000 Hz	20.3 dB
80 Hz	49.8 dB	1250 Hz	46.5 dB	20000 Hz	20.6 dB

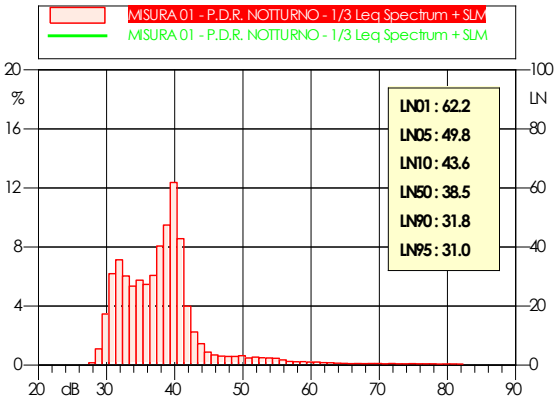


ANALISI DEI PERIODI DI RIFERIMENTO (ex D.P.C.M. 1/03/1991) E ANDAMENTO ORARIO DEL LIVELLO EQUIVALENTE

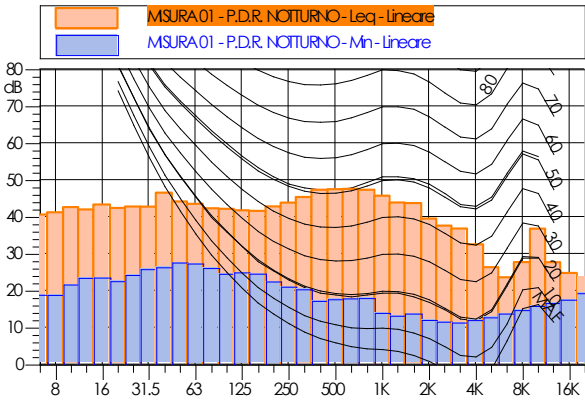


Nome misura: MISURA 01 - P.D.R. NOTTURNO
Località: Quarto d'Altino-PI
Strumentazione: 831 0002173
Durata misura [s]: 28800.0
Nome operatore: M.A.
Data, ora inizio misura: 07/07/2015 22:00:00
Data, ora fine misura: 08/07/2015 06:00:00

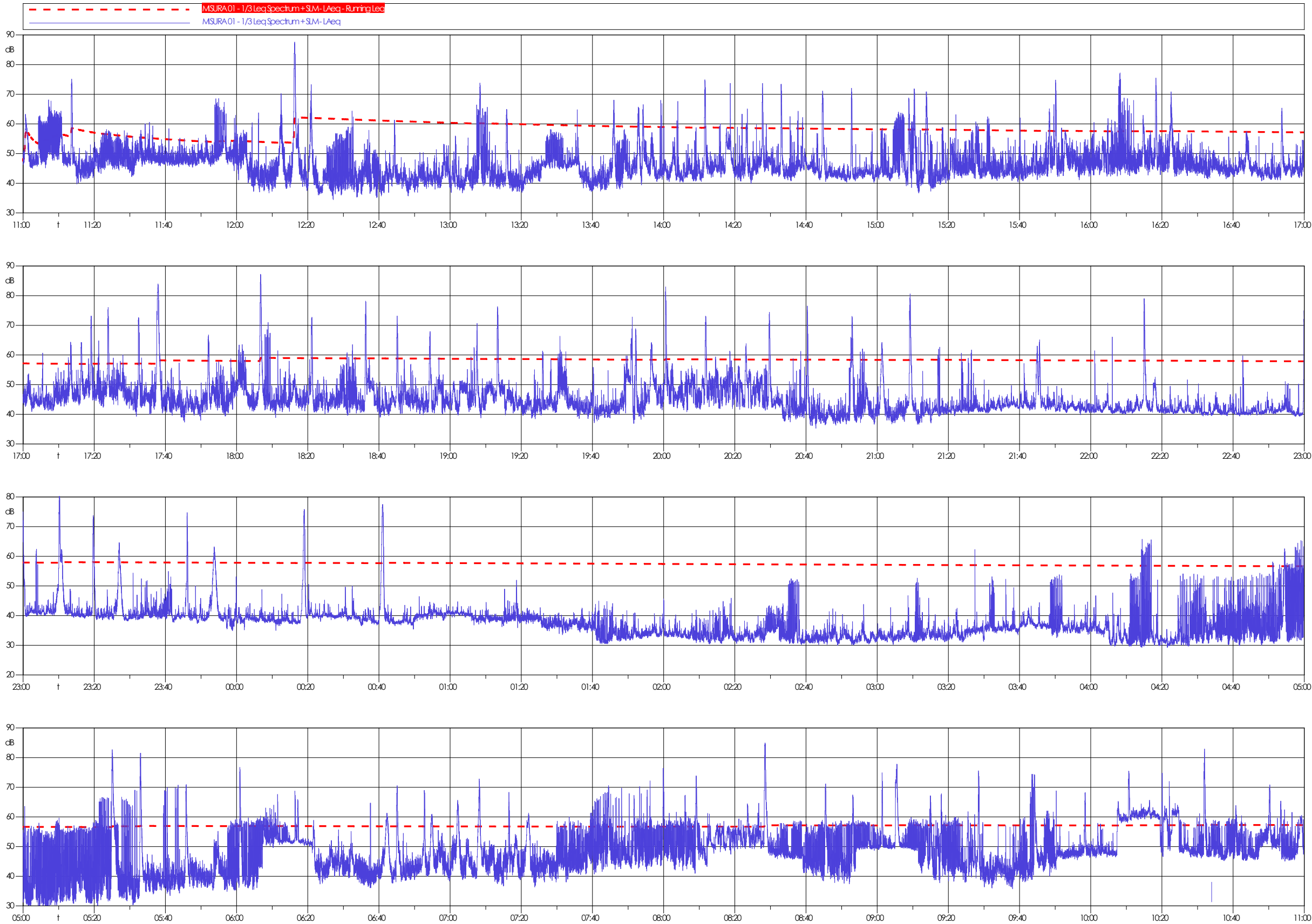
L_{Aeq} = 54.2 dB



MISURA 01 - P.D.R. NOTTURNO Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	40.5 dB	100 Hz	42.1 dB	1600 Hz	43.6 dB
8 Hz	41.2 dB	125 Hz	41.7 dB	2000 Hz	39.4 dB
10 Hz	42.6 dB	160 Hz	41.5 dB	2500 Hz	37.5 dB
12.5 Hz	41.9 dB	200 Hz	42.7 dB	3150 Hz	36.7 dB
16 Hz	43.3 dB	250 Hz	43.8 dB	4000 Hz	32.5 dB
20 Hz	42.3 dB	315 Hz	45.3 dB	5000 Hz	26.3 dB
25 Hz	42.7 dB	400 Hz	47.2 dB	6300 Hz	23.6 dB
31.5 Hz	42.7 dB	500 Hz	47.4 dB	8000 Hz	27.6 dB
40 Hz	46.5 dB	630 Hz	47.5 dB	10000 Hz	36.7 dB
50 Hz	44.1 dB	800 Hz	47.2 dB	12500 Hz	27.6 dB
63 Hz	43.5 dB	1000 Hz	45.6 dB	16000 Hz	24.7 dB
80 Hz	42.2 dB	1250 Hz	43.8 dB	20000 Hz	23.9 dB



MISURA 01: MISURA GIORNALIERA (24 h) - STORIA TEMPORALE DELLA MISURA

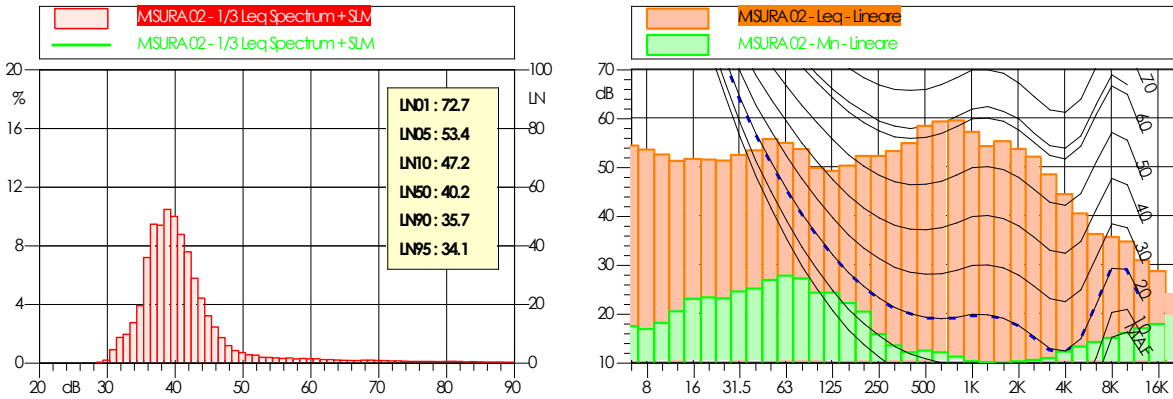


MISURA 02: MISURA GIORNALIERA (24 ORE) - SINTESI DELLA MISURA

Nome misura: MISURA 02
Località: Quarto d'Altino - P2
Strumentazione: 831 0002776
Durata misura [s]: 86400.0
Nome operatore: L.T.
Data, ora inizio misura: 07/07/2015 11:00:00
Data, ora fine misura: 08/07/2015 11:00:00

L_{Aeq} = 65.7 dB

MISURA 02 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	54.3 dB	100 Hz	49.8 dB	1600 Hz	55.2 dB
8 Hz	53.5 dB	125 Hz	49.1 dB	2000 Hz	53.6 dB
10 Hz	52.5 dB	160 Hz	50.2 dB	2500 Hz	52.1 dB
12.5 Hz	51.2 dB	200 Hz	52.2 dB	3150 Hz	48.4 dB
16 Hz	51.6 dB	250 Hz	52.2 dB	4000 Hz	44.4 dB
20 Hz	51.5 dB	315 Hz	53.2 dB	5000 Hz	40.4 dB
25 Hz	51.3 dB	400 Hz	54.8 dB	6300 Hz	36.2 dB
31.5 Hz	52.4 dB	500 Hz	58.4 dB	8000 Hz	35.6 dB
40 Hz	53.3 dB	630 Hz	59.2 dB	10000 Hz	34.7 dB
50 Hz	55.7 dB	800 Hz	59.4 dB	12500 Hz	30.9 dB
63 Hz	54.9 dB	1000 Hz	57.1 dB	16000 Hz	28.7 dB
80 Hz	53.6 dB	1250 Hz	54.2 dB	20000 Hz	24.1 dB

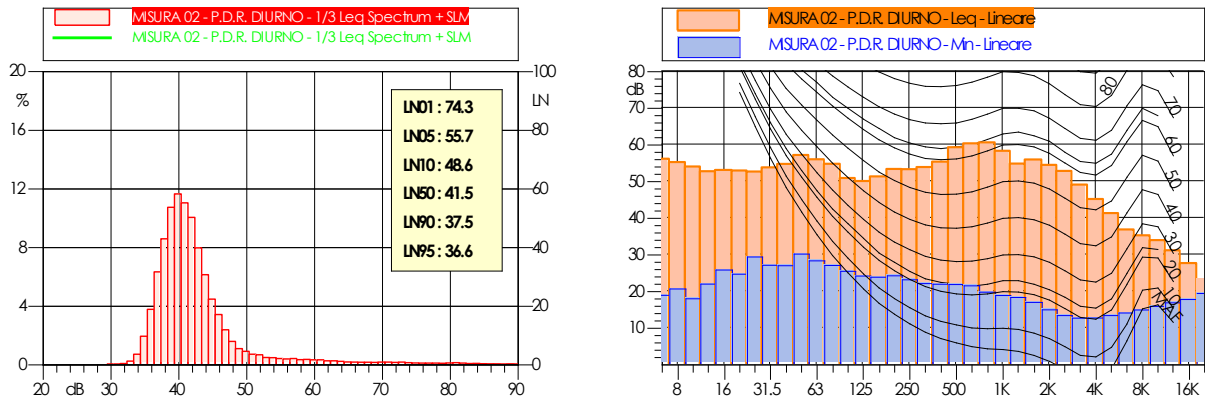


ANALISI DEI PERIODI DI RIFERIMENTO (ex D.P.C.M. 1/03/1991)

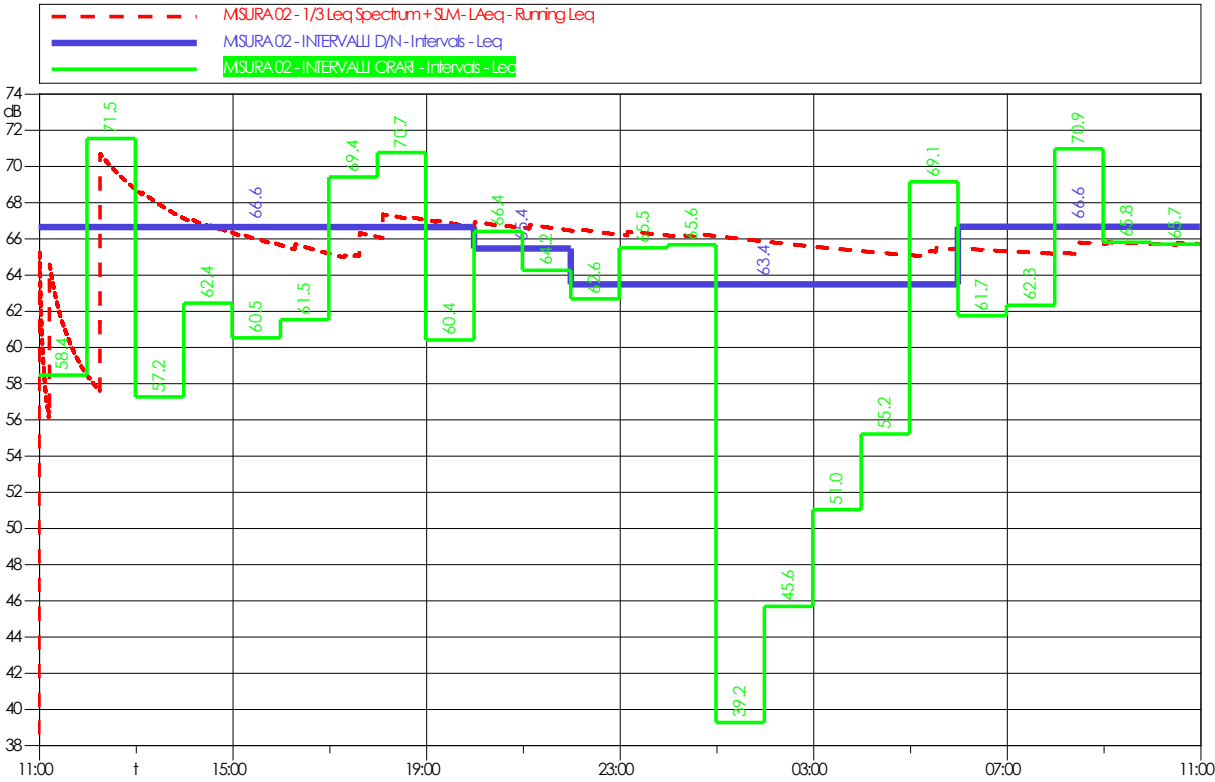
Nome misura: MISURA 02 - P.D.R. DIURNO
Località: Quarto d'Altino - P2
Strumentazione: 831 0002776
Durata misura [s]: 57600.0
Nome operatore: L.T.
Data, ora inizio misura: 07/07/2015 11:00:00
Data, ora fine misura: 08/07/2015 11:00:00

L_{Aeq} = 66.5 dB

MISURA 02 - P.D.R. DIURNO Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	56.0 dB	100 Hz	50.7 dB	1600 Hz	55.8 dB
8 Hz	55.1 dB	125 Hz	49.9 dB	2000 Hz	54.3 dB
10 Hz	53.9 dB	160 Hz	51.2 dB	2500 Hz	52.7 dB
12.5 Hz	52.6 dB	200 Hz	53.2 dB	3150 Hz	48.9 dB
16 Hz	52.9 dB	250 Hz	53.1 dB	4000 Hz	45.0 dB
20 Hz	52.8 dB	315 Hz	53.7 dB	5000 Hz	41.2 dB
25 Hz	52.5 dB	400 Hz	55.2 dB	6300 Hz	36.7 dB
31.5 Hz	53.6 dB	500 Hz	59.1 dB	8000 Hz	35.1 dB
40 Hz	54.6 dB	630 Hz	60.2 dB	10000 Hz	33.8 dB
50 Hz	57.0 dB	800 Hz	60.5 dB	12500 Hz	31.0 dB
63 Hz	55.8 dB	1000 Hz	58.2 dB	16000 Hz	27.5 dB
80 Hz	54.6 dB	1250 Hz	54.7 dB	20000 Hz	23.3 dB



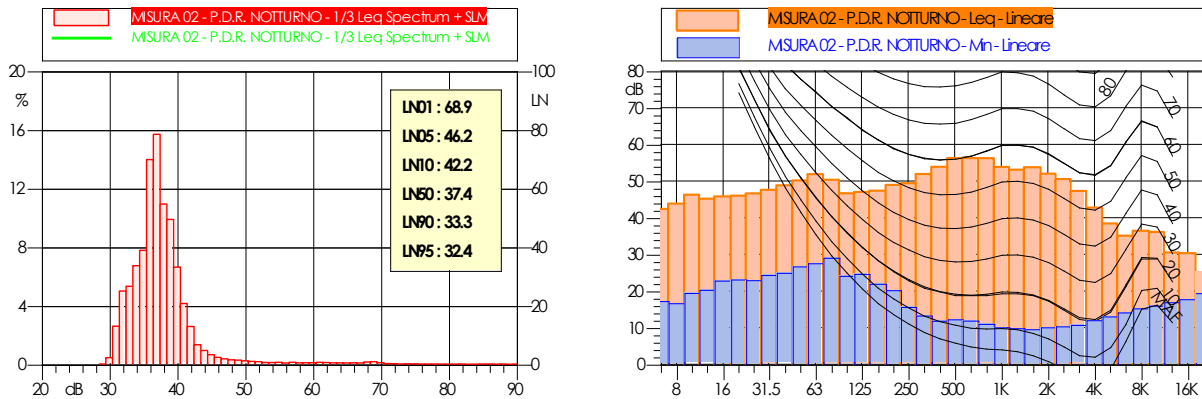
ANALISI DEI PERIODI DI RIFERIMENTO (ex D.P.C.M. 1/03/1991) E ANDAMENTO ORARIO DEL LIVELLO EQUIVALENTE



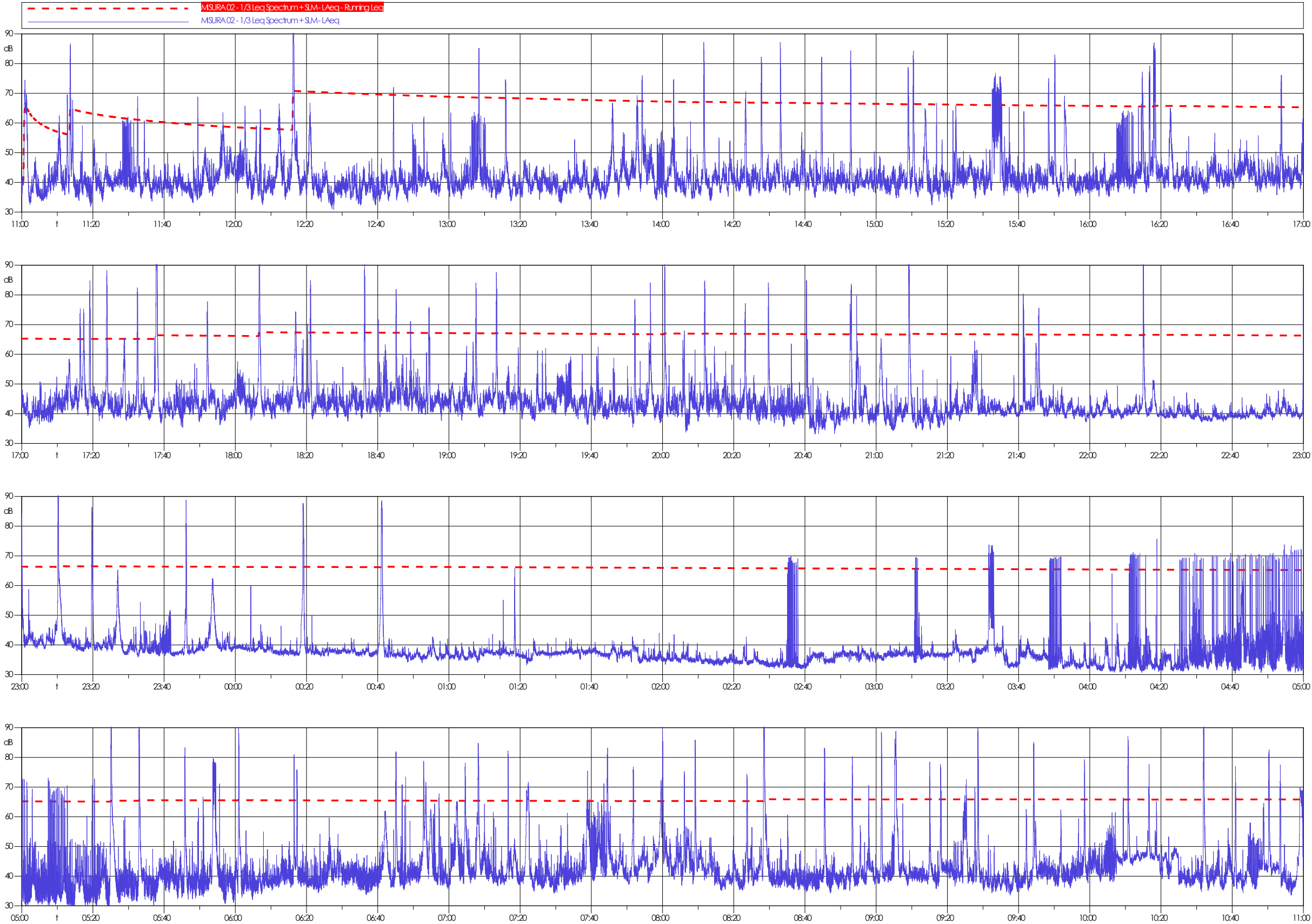
Nome misura: MISURA 02 - P.D.R. NOTTURNO
Località: Quarto d'Altino - P2
Strumentazione: 831 0002776
Durata misura [s]: 28800.0
Nome operatore: L.T.
Data, ora inizio misura: 07/07/2015 22:00:00
Data, ora fine misura: 08/07/2015 06:00:00

L_{Aeq} = 63.4 dB

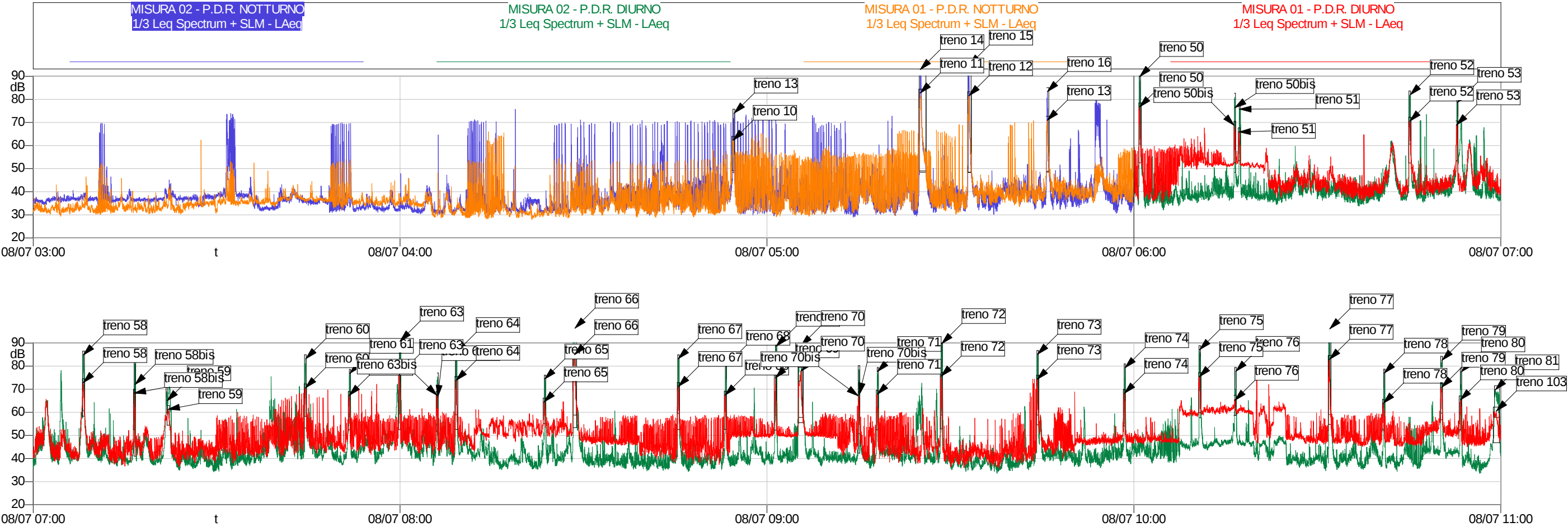
MISURA 02 - P.D.R. NOTTURNO Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	42.4 dB	100 Hz	46.7 dB	1600 Hz	53.8 dB
8 Hz	43.8 dB	125 Hz	47.0 dB	2000 Hz	52.0 dB
10 Hz	46.3 dB	160 Hz	47.4 dB	2500 Hz	50.6 dB
12.5 Hz	45.2 dB	200 Hz	48.9 dB	3150 Hz	47.3 dB
16 Hz	45.8 dB	250 Hz	49.4 dB	4000 Hz	42.8 dB
20 Hz	46.0 dB	315 Hz	51.9 dB	5000 Hz	38.4 dB
25 Hz	46.6 dB	400 Hz	53.9 dB	6300 Hz	35.1 dB
31.5 Hz	47.6 dB	500 Hz	56.3 dB	8000 Hz	36.4 dB
40 Hz	48.8 dB	630 Hz	56.3 dB	10000 Hz	36.1 dB
50 Hz	50.1 dB	800 Hz	56.2 dB	12500 Hz	30.5 dB
63 Hz	51.9 dB	1000 Hz	53.9 dB	16000 Hz	30.3 dB
80 Hz	50.4 dB	1250 Hz	53.1 dB	20000 Hz	25.3 dB



MISURA 02: MISURA GIORNALIERA (24 h) - STORIA TEMPORALE DELLA MISURA







ALLEGATO 3: SEZIONI ACUSTICHE

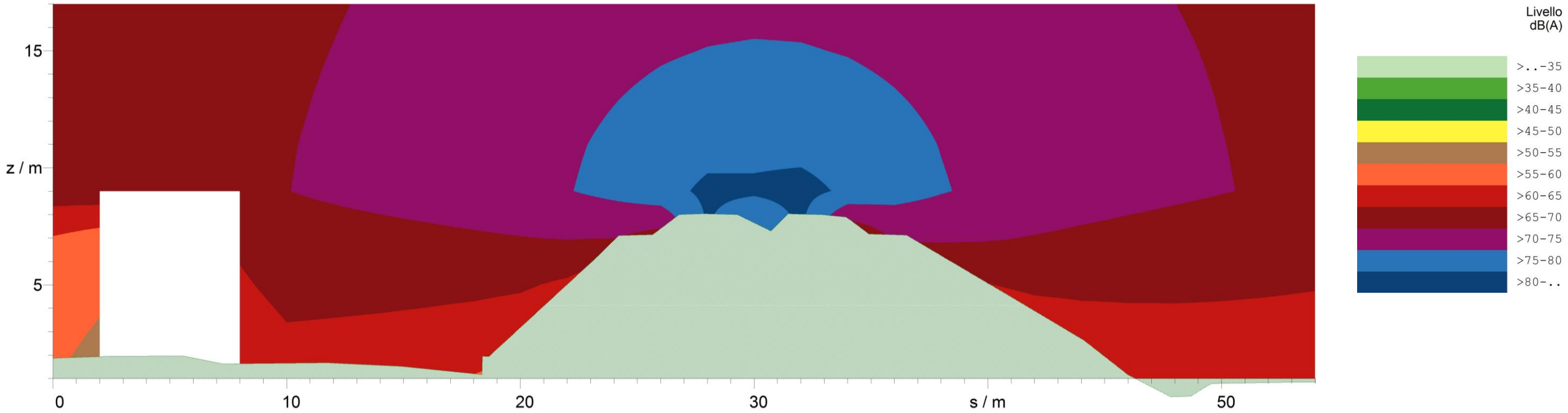


Figura A3 - 1 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del $LA_{eq}TR$ nel periodo di riferimento diurno (6-22)

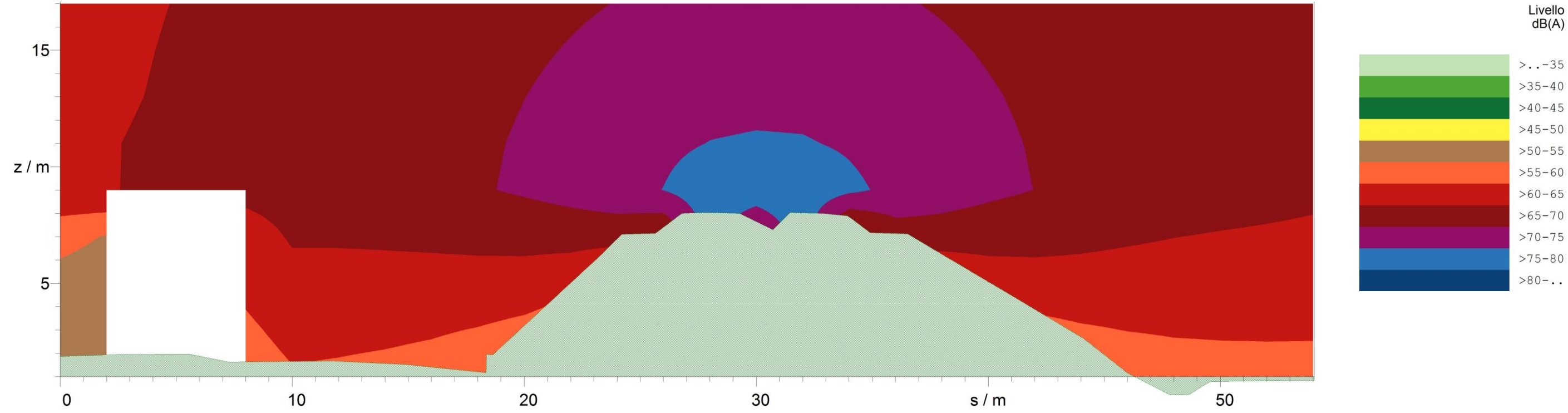


Figura A3 - 2 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del $LA_{eq}TR$ nel periodo di riferimento notturno (22-6)

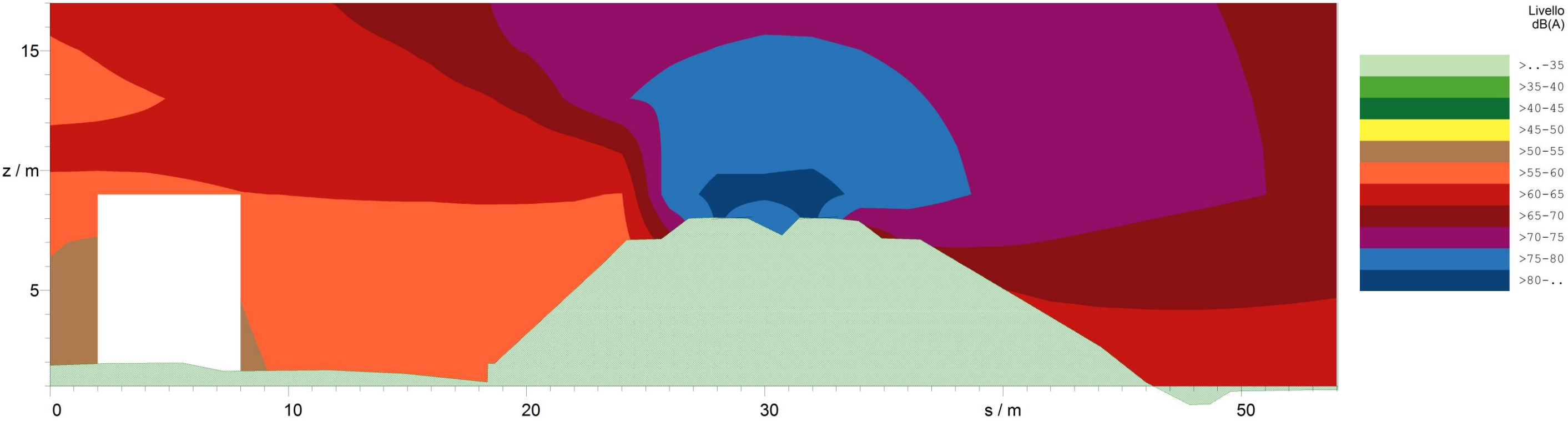


Figura A3 - 3 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del $LA_{eq}TR$ nel periodo di riferimento diurno (6-22)

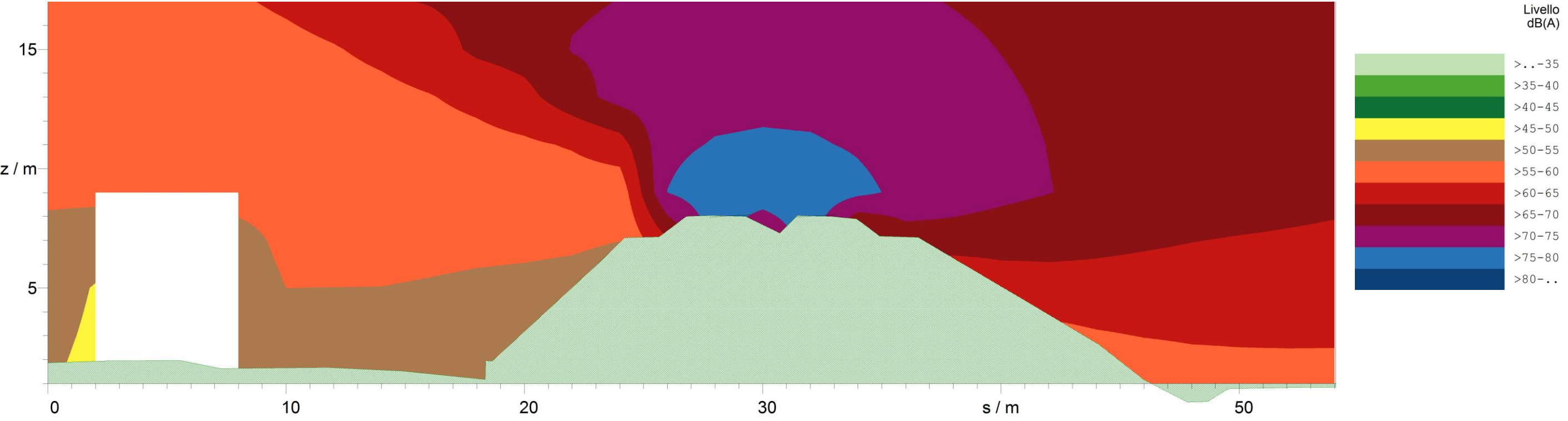


Figura A3 - 4 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del $LA_{eq}TR$ nel periodo di riferimento notturno (22-6)

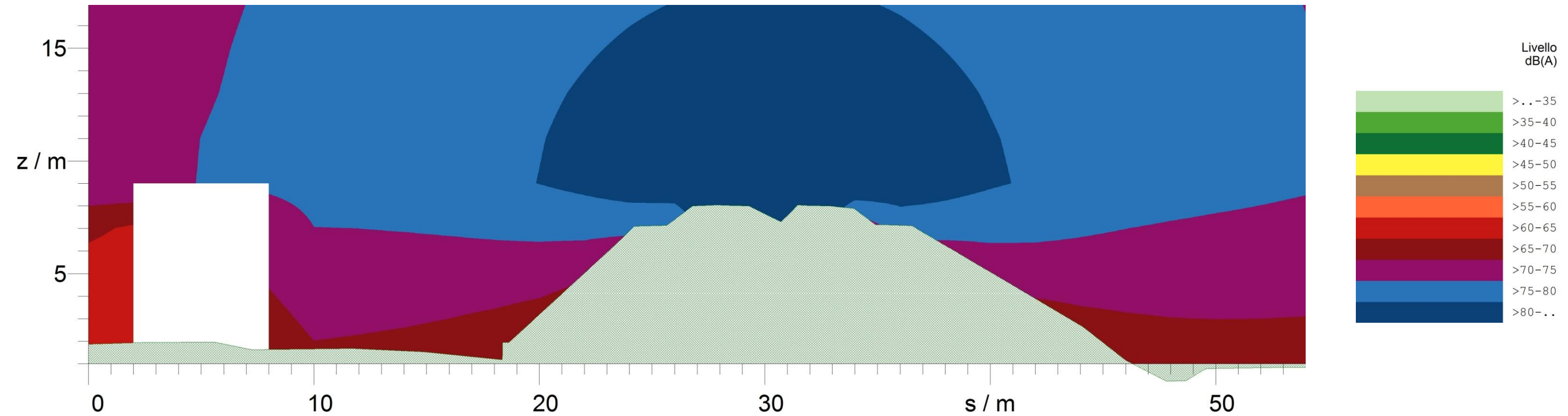


Figura A3 - 5 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del $LA_{eq}TR$ nel periodo di riferimento diurno (6-22)

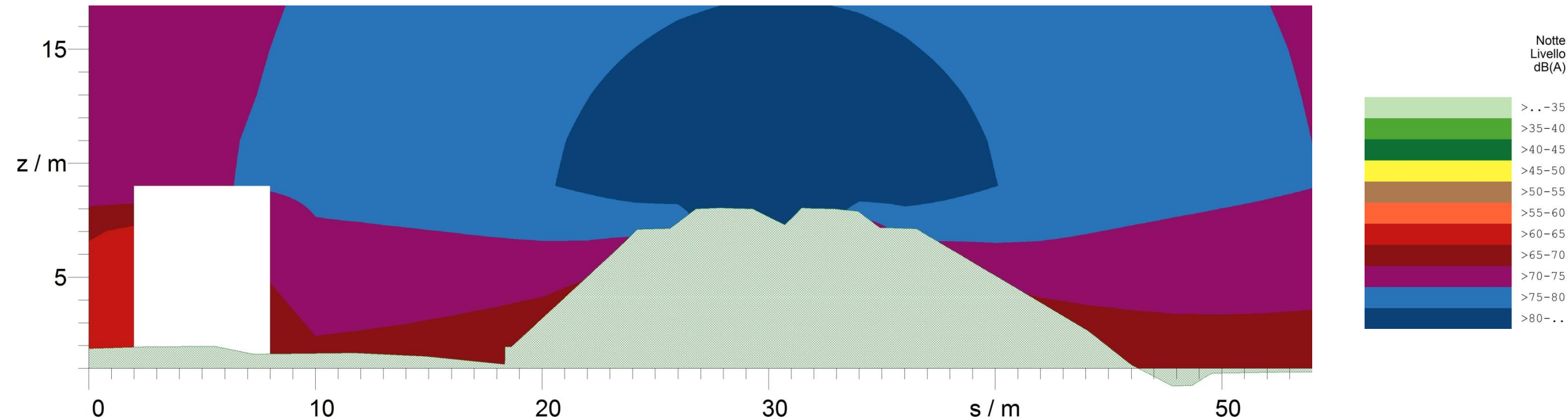


Figura A3 - 6 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto - Mappatura acustica del $LA_{eq}TR$ nel periodo di riferimento notturno (22-6)

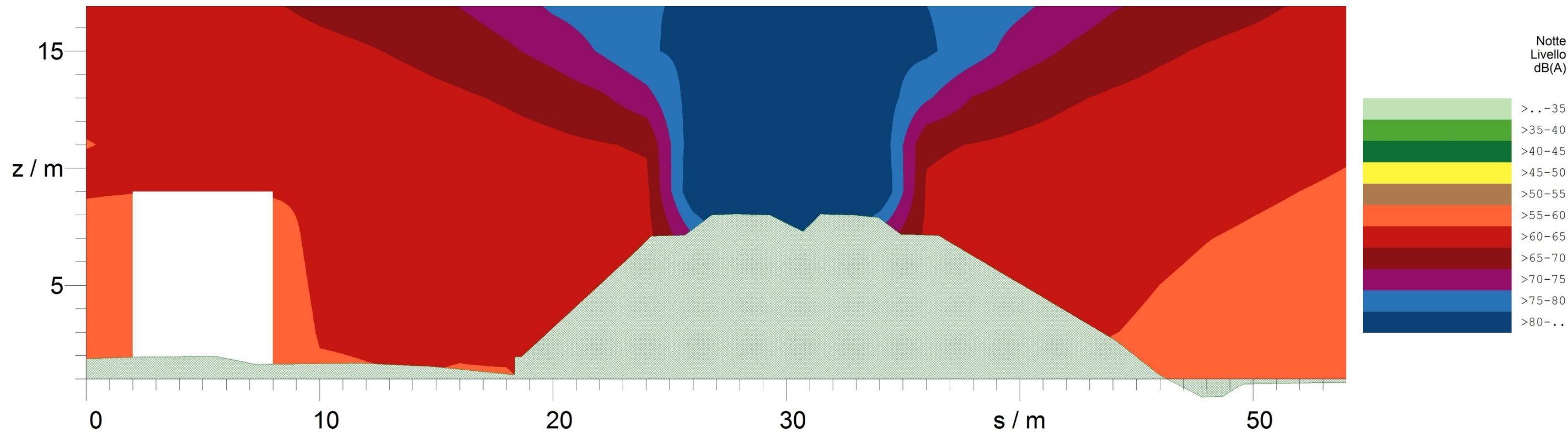


Figura A3 - 7 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del $LA_{eq,TR}$ nel periodo di riferimento diurno (6-22)

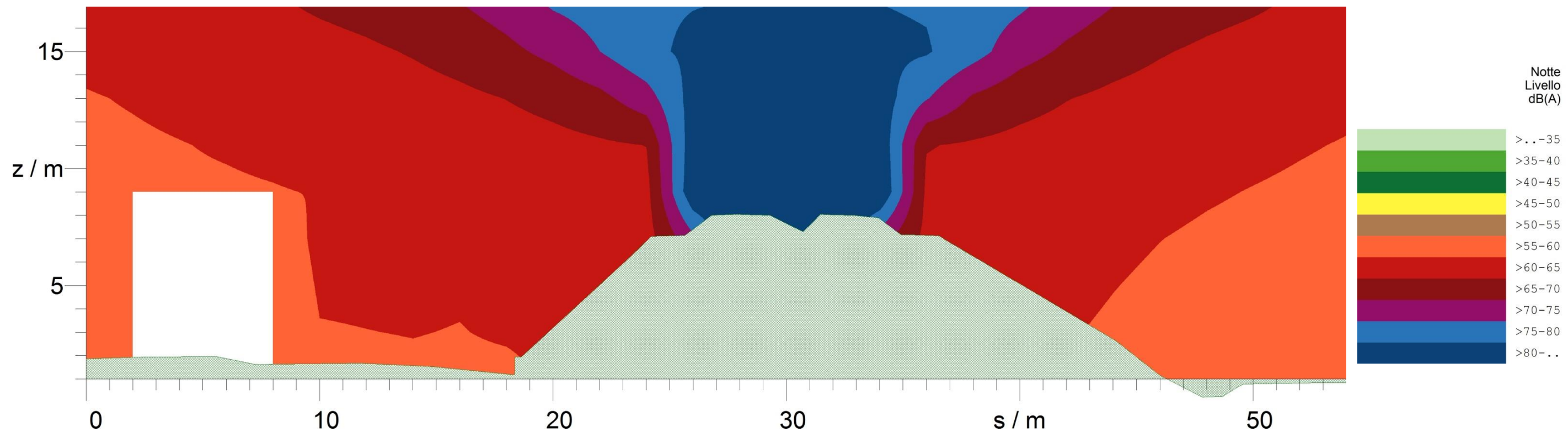


Figura A3 - 8 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1, in corrispondenza del ricettore R1 – Situazione di progetto con mitigazioni - Mappatura acustica del $LA_{eq,TR}$ nel periodo di riferimento notturno (22-6)

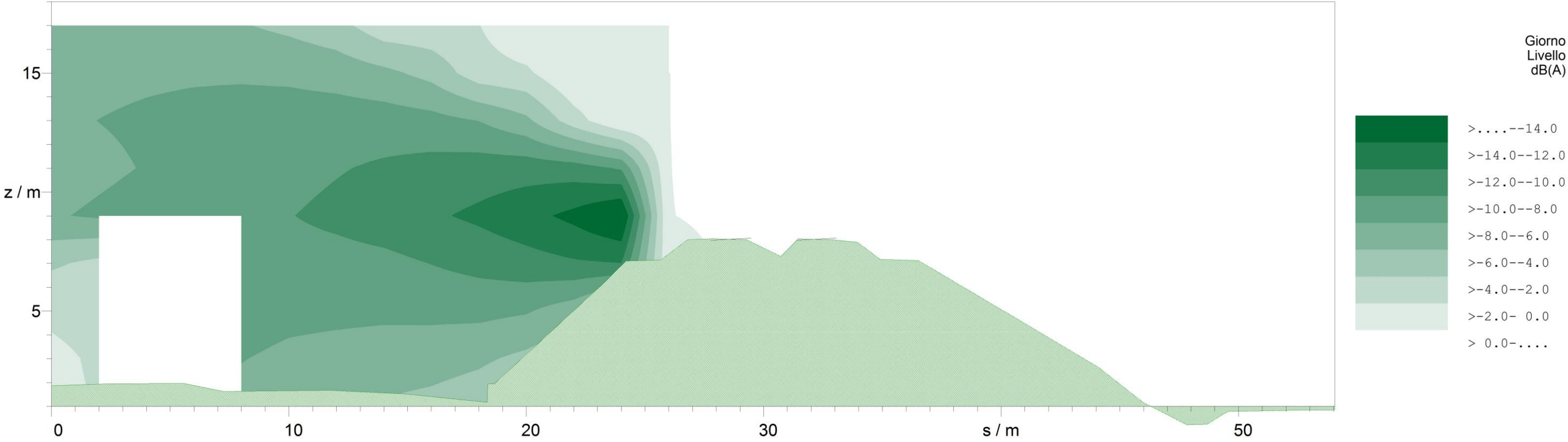


Figura A3 - 9 Progetto 1 – scenario di breve periodo - Sezione 1 sul ricettore R1 – Raffronto fra la situazione di progetto con e senza mitigazioni - Mappatura acustica della differenza fra $LA_{eq}TR$ – Beneficio della barriera in dB

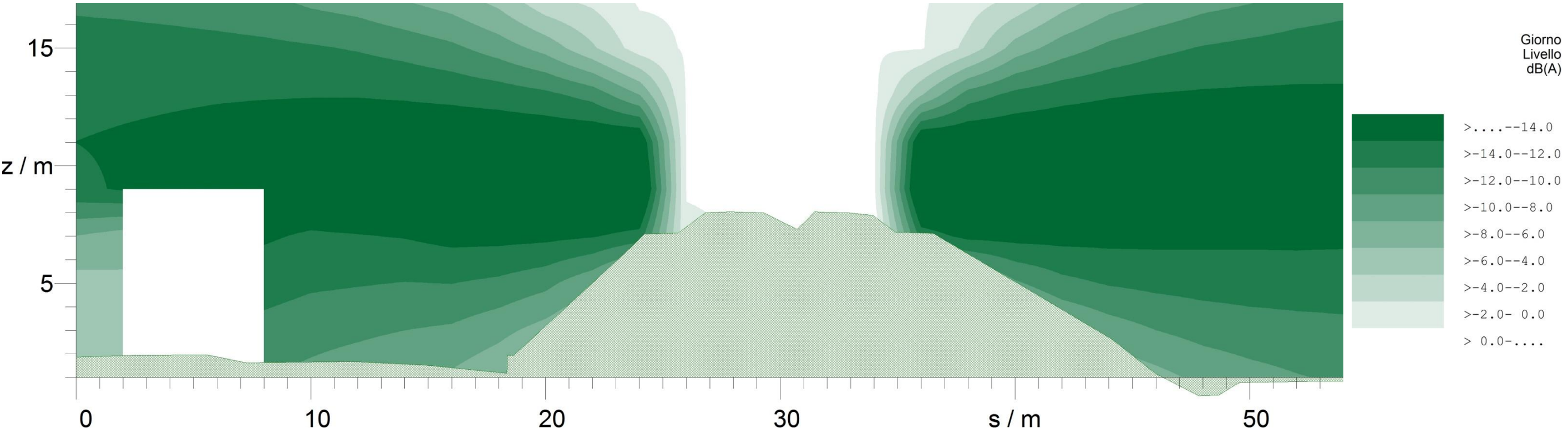


Figura A3 - 10 Progetto 2 – scenario di lungo periodo - Sezione 1 sul ricettore R1 – Raffronto fra la situazione di progetto con e senza mitigazioni - Mappatura acustica della differenza fra $LA_{eq}TR$ – Beneficio della barriera in dB

Linea: VENEZIA – TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO – RONCADE Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia – Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro	MITIGAZIONE AMBIENTALE	11.09.2015
	MANR01C	Rev. C

APPENDICE: MAPPATURE ACUSTICHE

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



Via F.lli Perini n.93, 38122 Trento (TN)

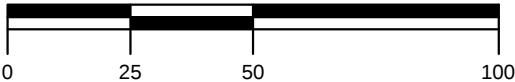
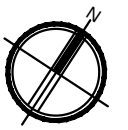
pag.63



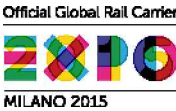
LEGENDA

Elementi rappresentati

- | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | Edifici a destinazione d'uso residenziale | | Edifici ricettori residenziali | | Fascia di pertinenza dell'infrastruttura |
| | Edifici con altre destinazioni d'uso | | Punti di calcolo su ricettori residenziali | | Traccia della sezione 1 |
| | Ricettori sensibili | | Punti di misura fonometrici | | |



COMMITTENTE:



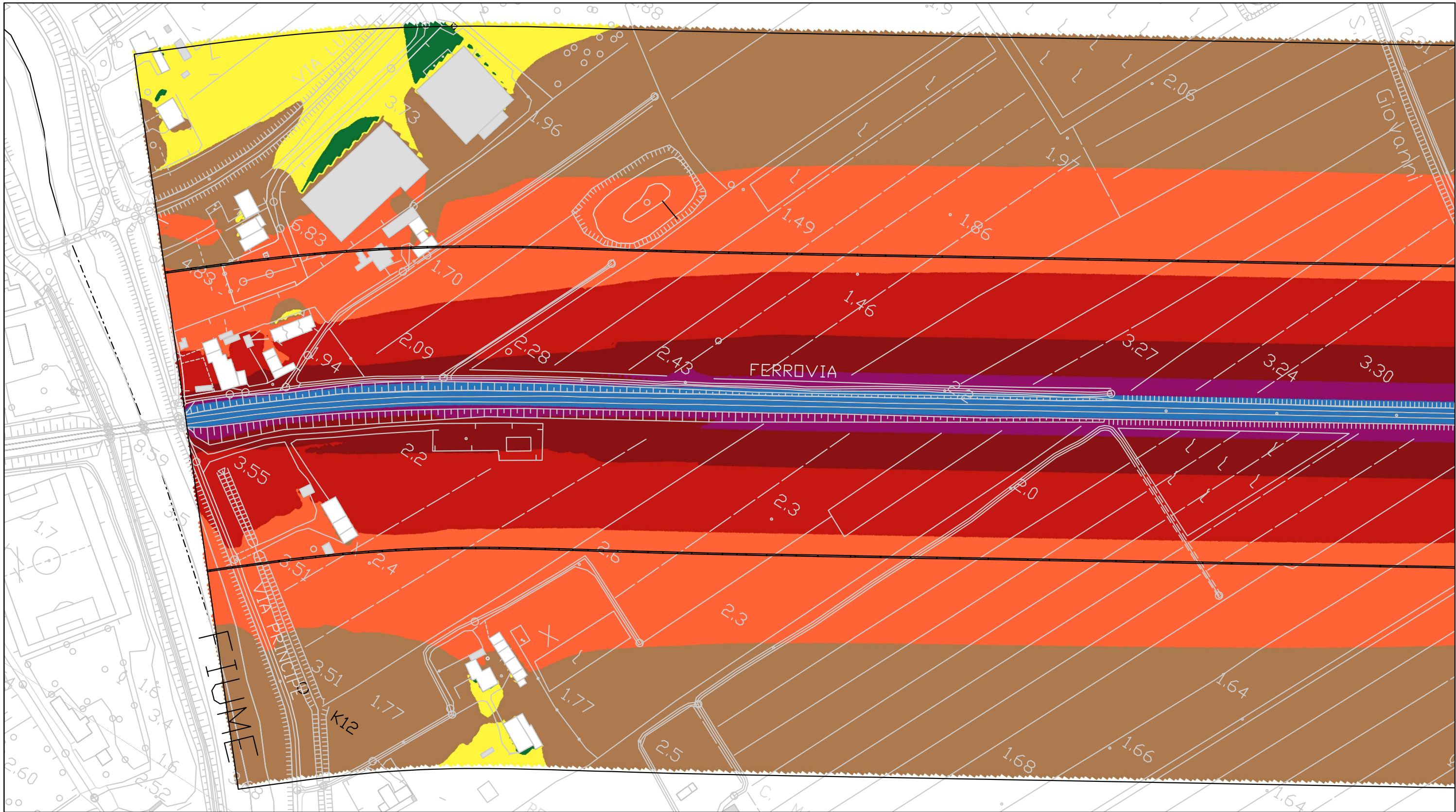
PROGETTAZIONE:



Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
TAVOLA DI INQUADRAMENTO GENERALE



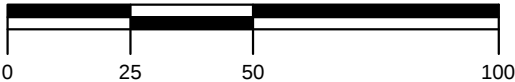
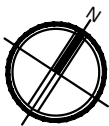
LEGENDA

Elementi rappresentati

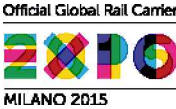
- Edifici a destinazione d'uso residenziale
- Edifici con altre destinazioni d'uso
- Fascia di pertinenza dell'infrastruttura

Livelli sonori attuali - LAeqTR - dB(A)

< 35 dB(A)	45 - 50 dB(A)	60 - 65 dB(A)	75 - 80 dB(A)
35 - 40 dB(A)	50 - 55 dB(A)	65 - 70 dB(A)	> 80 dB(A)
40 - 45 dB(A)	55 - 60 dB(A)	70 - 75 dB(A)	



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



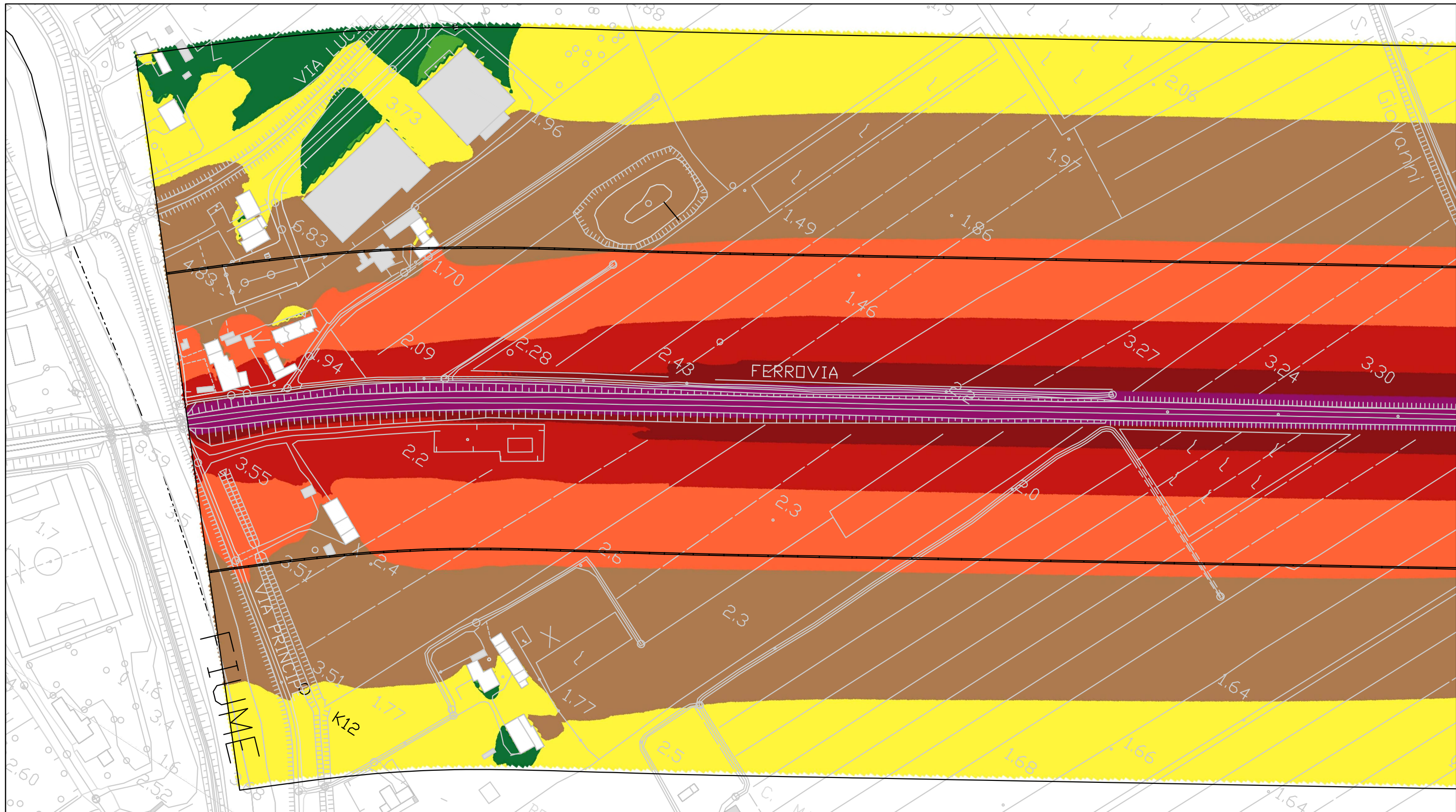
Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
STATO ATTUALE - MAPPATURA ACUSTICA DIURNA

2.1

SCALA: a vista



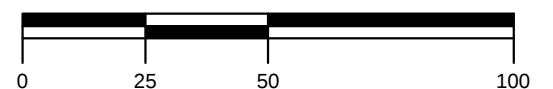
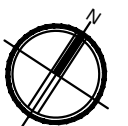
LEGENDA

Elementi rappresentati

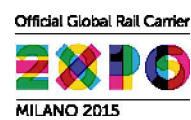
- Edifici a destinazione d'uso residenziale
- Edifici con altre destinazioni d'uso
- Fascia di pertinenza dell'infrastruttura

Livelli sonori attuali - LAeqTR - dB(A)

< 35 dB(A)	45 - 50 dB(A)	60 - 65 dB(A)	75 - 80 dB(A)
35 - 40 dB(A)	50 - 55 dB(A)	65 - 70 dB(A)	> 80 dB(A)
40 - 45 dB(A)	55 - 60 dB(A)	70 - 75 dB(A)	



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



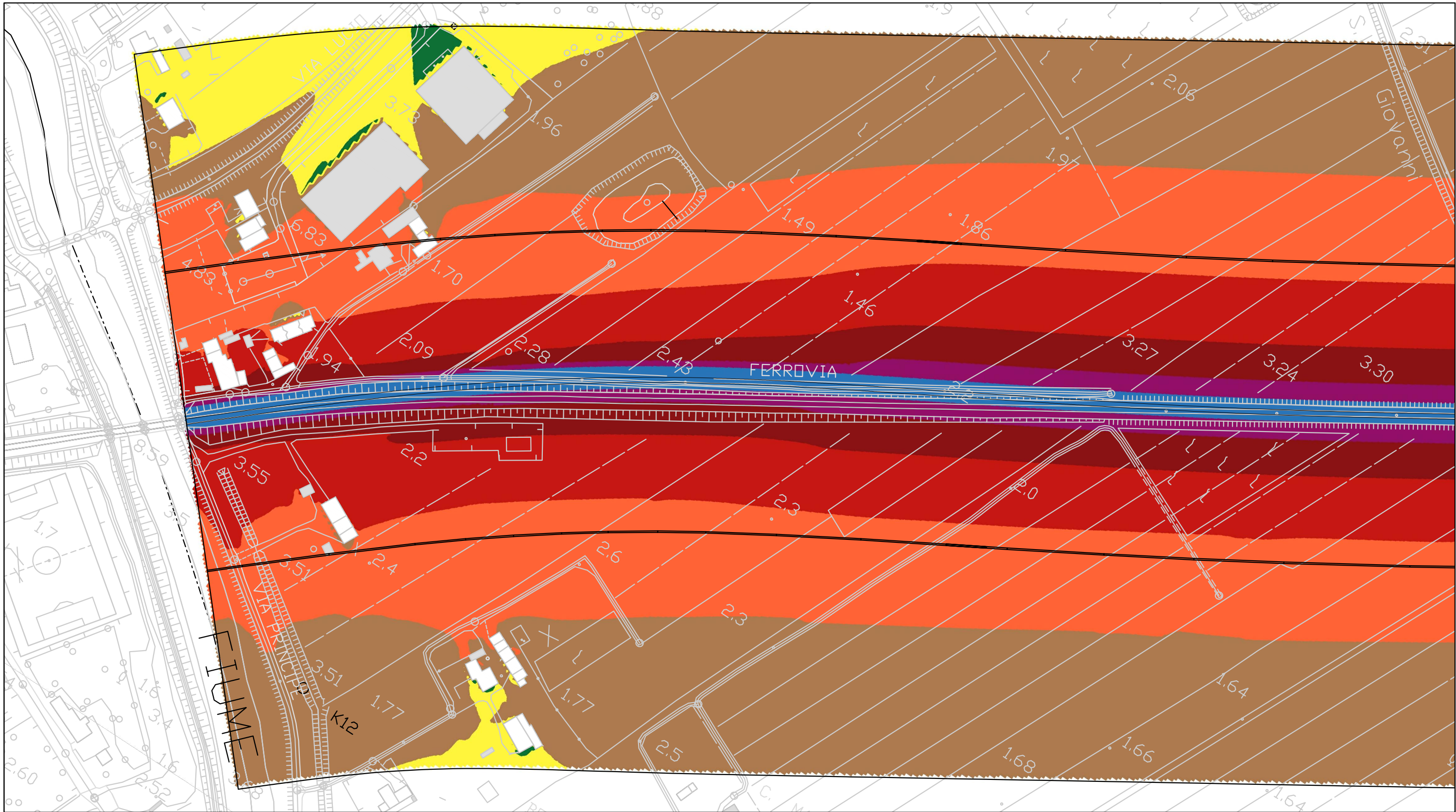
Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
 Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
 tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
 Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
 STATO ATTUALE - MAPPATURA ACUSTICA NOTTURNA

2.2

SCALA: a vista



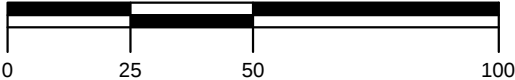
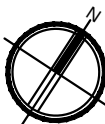
LEGENDA

Elementi rappresentati

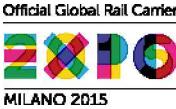
- Edifici a destinazione d'uso residenziale
- Edifici con altre destinazioni d'uso
- Fascia di pertinenza dell'infrastruttura
- Tracciato di progetto

Livelli sonori - scenario progetto 1 - LAeqTR - dB(A)

< 35 dB(A)	45 - 50 dB(A)	60 - 65 dB(A)	75 - 80 dB(A)
35 - 40 dB(A)	50 - 55 dB(A)	65 - 70 dB(A)	> 80 dB(A)
40 - 45 dB(A)	55 - 60 dB(A)	70 - 75 dB(A)	



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



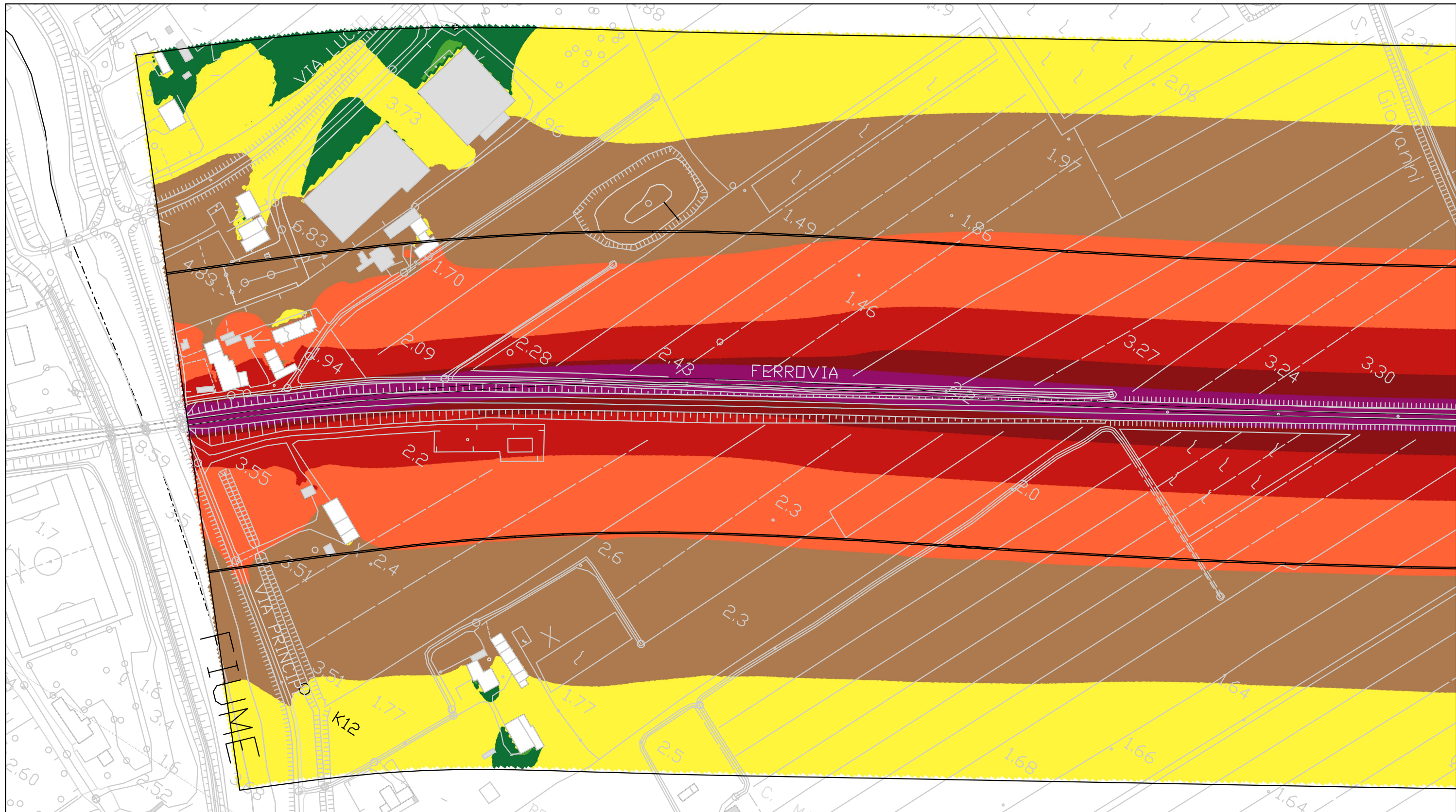
Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
PROGETTO 1 - MAPPATURA ACUSTICA DIURNA

3.1

SCALA: a vista



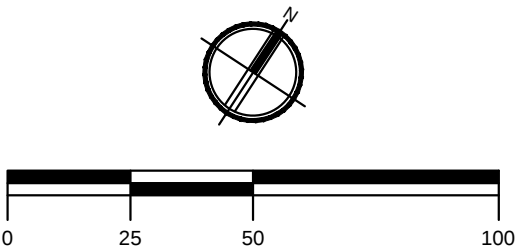
LEGENDA

Elementi rappresentati

- Edifici a destinazione d'uso residenziale
- Edifici con altre destinazioni d'uso
- Fascia di pertinenza dell'infrastruttura
- Tracciato di progetto

Livelli sonori - scenario progetto 1 - LAeqTR - dB(A)

< 35 dB(A)	45 - 50 dB(A)	60 - 65 dB(A)	75 - 80 dB(A)
35 - 40 dB(A)	50 - 55 dB(A)	65 - 70 dB(A)	> 80 dB(A)
40 - 45 dB(A)	55 - 60 dB(A)	70 - 75 dB(A)	

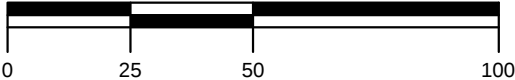
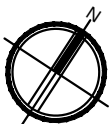




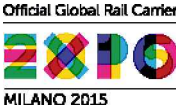
LEGENDA

Elementi rappresentati

- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|-----------------------|
|  | Edifici a destinazione d'uso residenziale |  | Edifici ricettori residenziali |  | Tracciato di progetto |
|  | Edifici con altre destinazioni d'uso |  | Punti di calcolo su ricettori residenziali |  | Barriera tipo H3 |
|  | Fascia di pertinenza dell'infrastruttura |  | Traccia della sezione 1 | | |



COMMITTENTE:



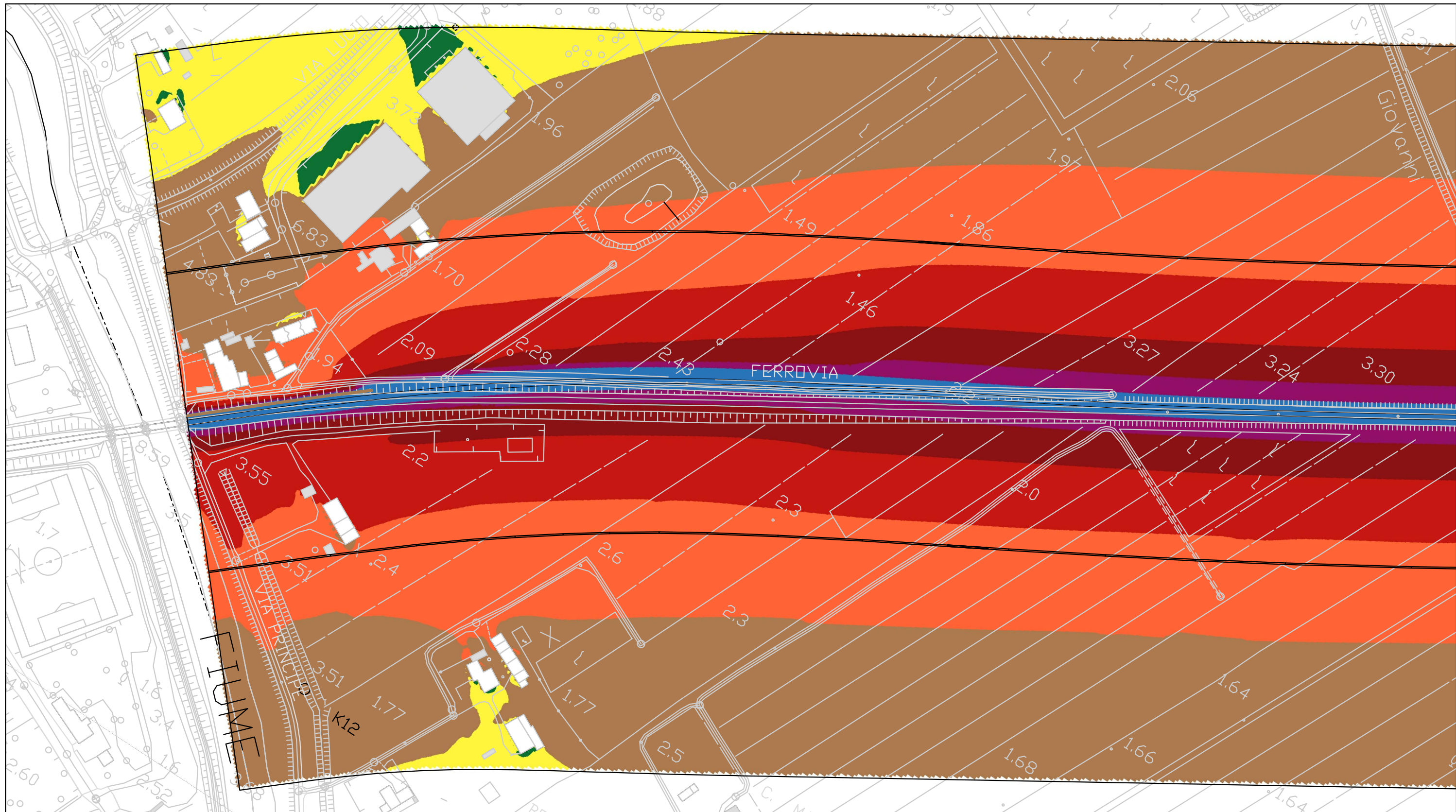
PROGETTAZIONE:



Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
PROGETTO 1 - TAVOLA DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA ACUSTICA



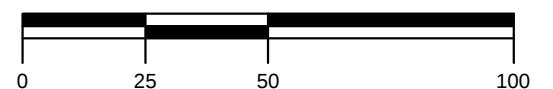
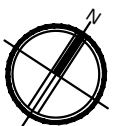
LEGENDA

Elementi rappresentati

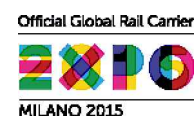
	Edifici a destinazione d'uso residenziale		Tracciato di progetto
	Edifici con altre destinazioni d'uso		Barriera tipo H3
	Fascia di pertinenza dell'infrastruttura		

Livelli sonori - scenario progetto 1 - LAeqTR - dB(A)

	< 35 dB(A)		45 - 50 dB(A)		60 - 65 dB(A)		75 - 80 dB(A)
	35 - 40 dB(A)		50 - 55 dB(A)		65 - 70 dB(A)		> 80 dB(A)
	40 - 45 dB(A)		55 - 60 dB(A)		70 - 75 dB(A)		



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



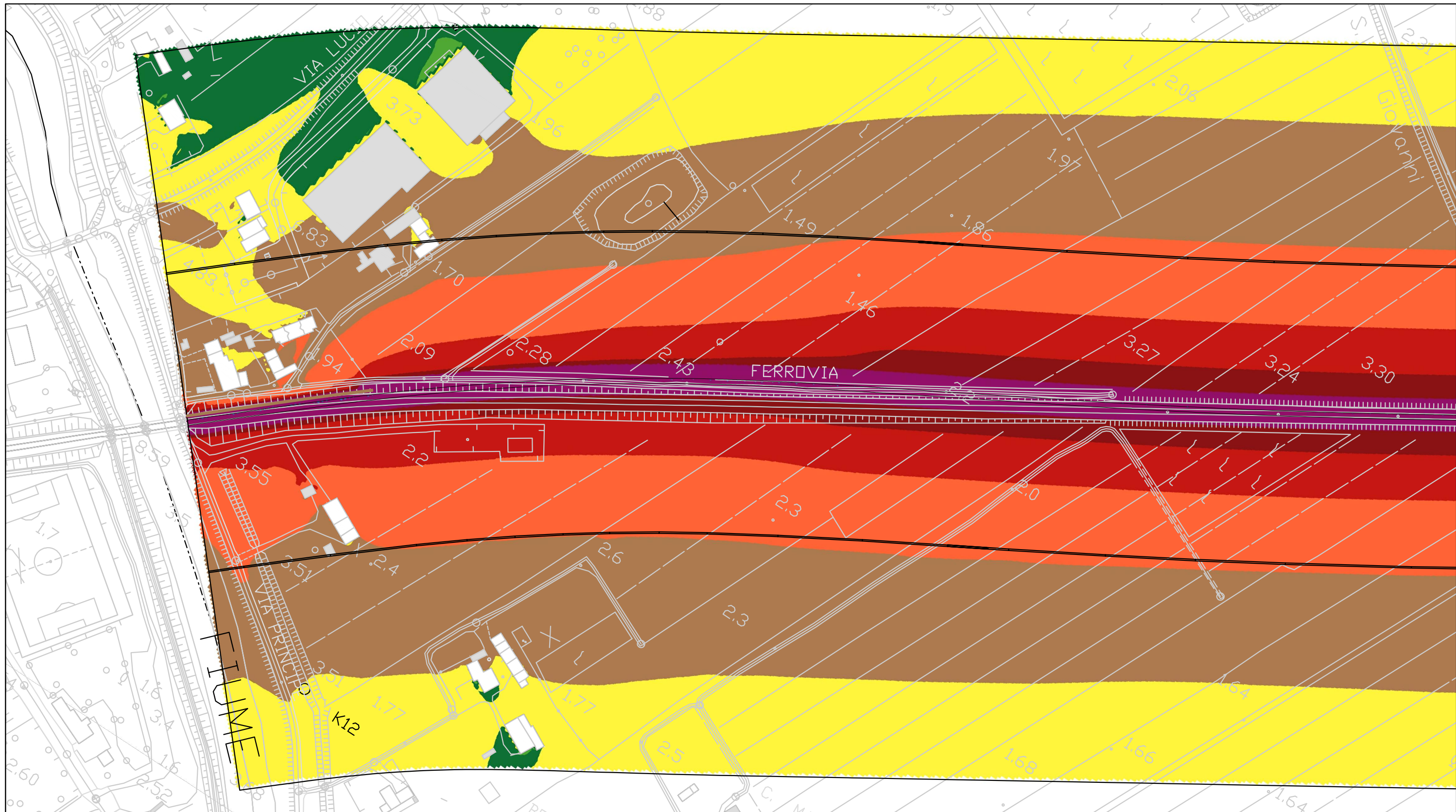
Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
PROGETTO 1 CON MITIGAZIONI - MAPPATURA ACUSTICA DIURNA

5.1

SCALA: a vista



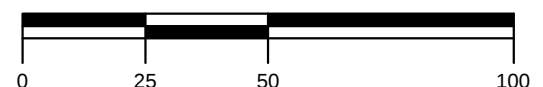
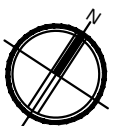
LEGENDA

Elementi rappresentati

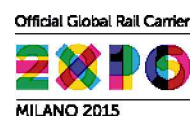
	Edifici a destinazione d'uso residenziale		Tracciato di progetto
	Edifici con altre destinazioni d'uso		Barriera tipo H3
	Fascia di pertinenza dell'infrastruttura		

Livelli sonori - scenario progetto 1 - LAeqTR - dB(A)

	< 35 dB(A)		45 - 50 dB(A)		60 - 65 dB(A)		75 - 80 dB(A)
	35 - 40 dB(A)		50 - 55 dB(A)		65 - 70 dB(A)		> 80 dB(A)
	40 - 45 dB(A)		55 - 60 dB(A)		70 - 75 dB(A)		



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



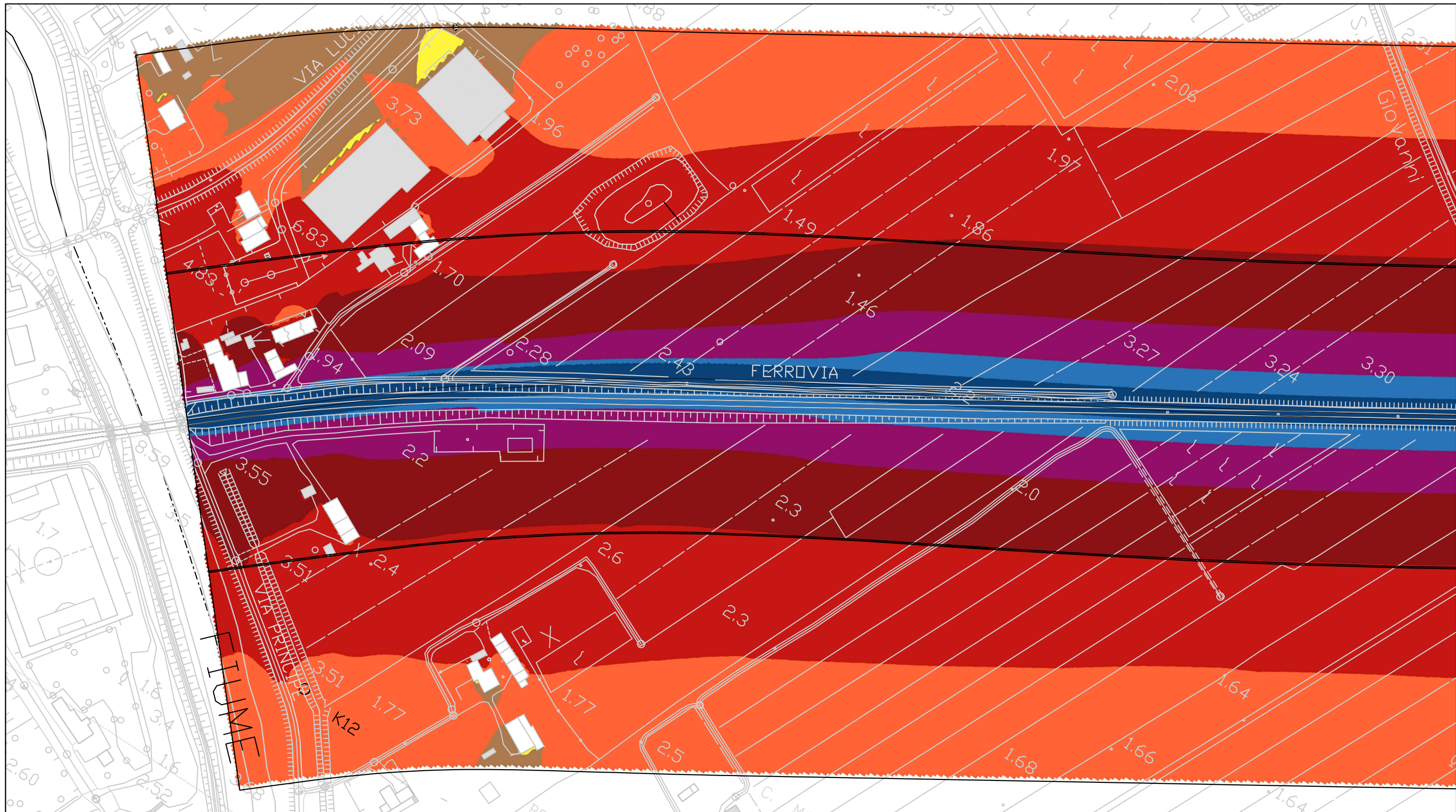
Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
 Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
 tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
 Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
PROGETTO 1 CON MITIGAZIONI - MAPPATURA ACUSTICA NOTTURNA

5.2

SCALA: a vista



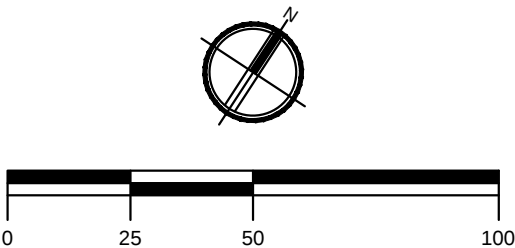
LEGENDA

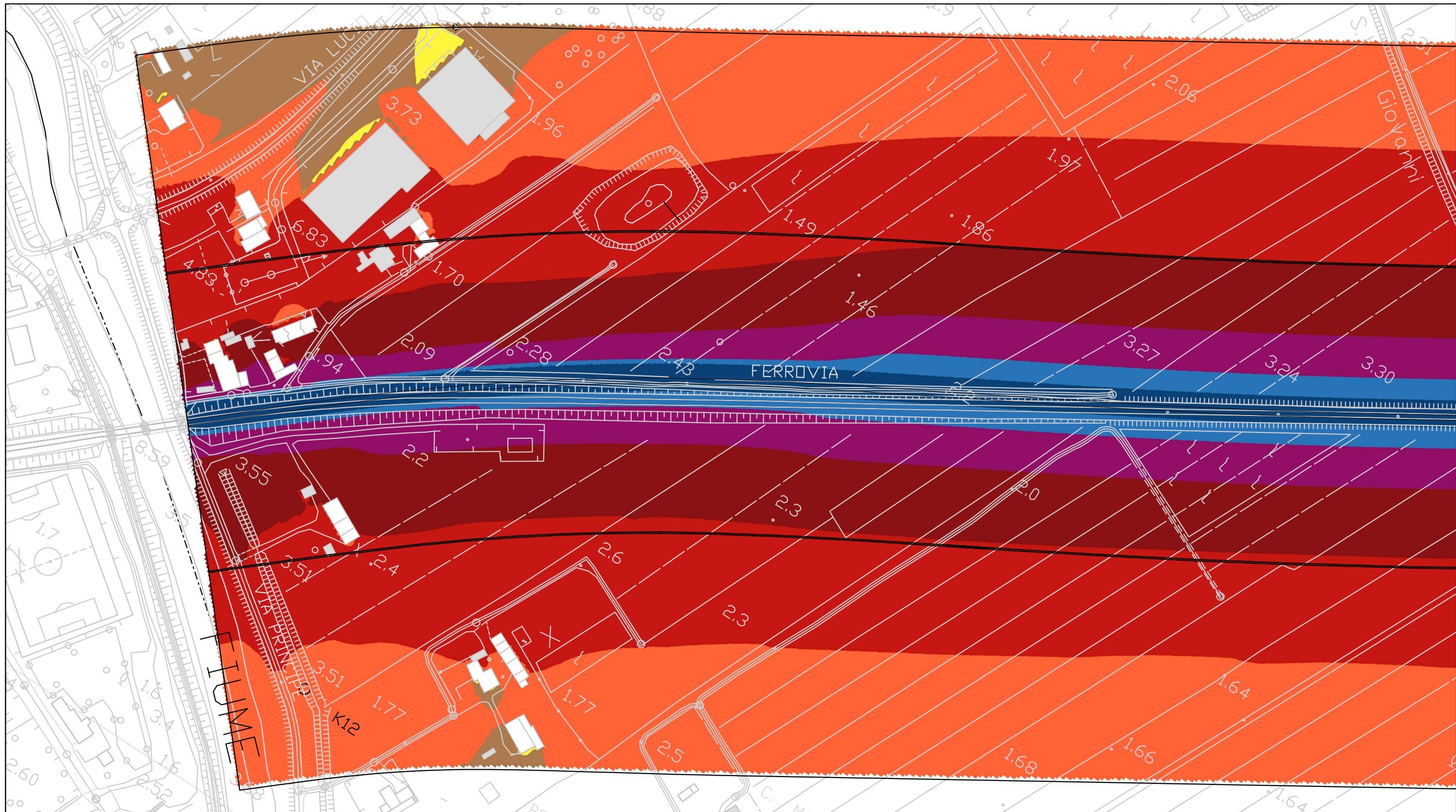
Elementi rappresentati

-  Edifici a destinazione d'uso residenziale
-  Edifici con altre destinazioni d'uso
-  Fascia di pertinenza dell'infrastruttura
-  Tracciato di progetto

Livelli sonori - scenario progetto 2 - LAeqTR - dB(A)

	< 35 dB(A)		45 - 50 dB(A)		60 - 65 dB(A)		75 - 80 dB(A)
	35 - 40 dB(A)		50 - 55 dB(A)		65 - 70 dB(A)		> 80 dB(A)
	40 - 45 dB(A)		55 - 60 dB(A)		70 - 75 dB(A)		





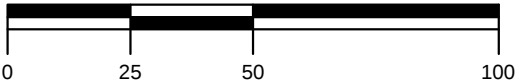
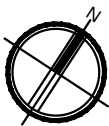
LEGENDA

Elementi rappresentati

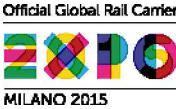
-  Edifici a destinazione d'uso residenziale
-  Edifici con altre destinazioni d'uso
-  Fascia di pertinenza dell'infrastruttura
-  Tracciato di progetto

Livelli sonori - scenario progetto 2 - LAeqTR - dB(A)

	< 35 dB(A)		45 - 50 dB(A)		60 - 65 dB(A)		75 - 80 dB(A)
	35 - 40 dB(A)		50 - 55 dB(A)		65 - 70 dB(A)		> 80 dB(A)
	40 - 45 dB(A)		55 - 60 dB(A)		70 - 75 dB(A)		



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
PROGETTO 2 - MAPPATURA ACUSTICA NOTTURNA

6.2

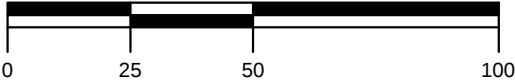
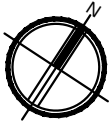
SCALA: a vista

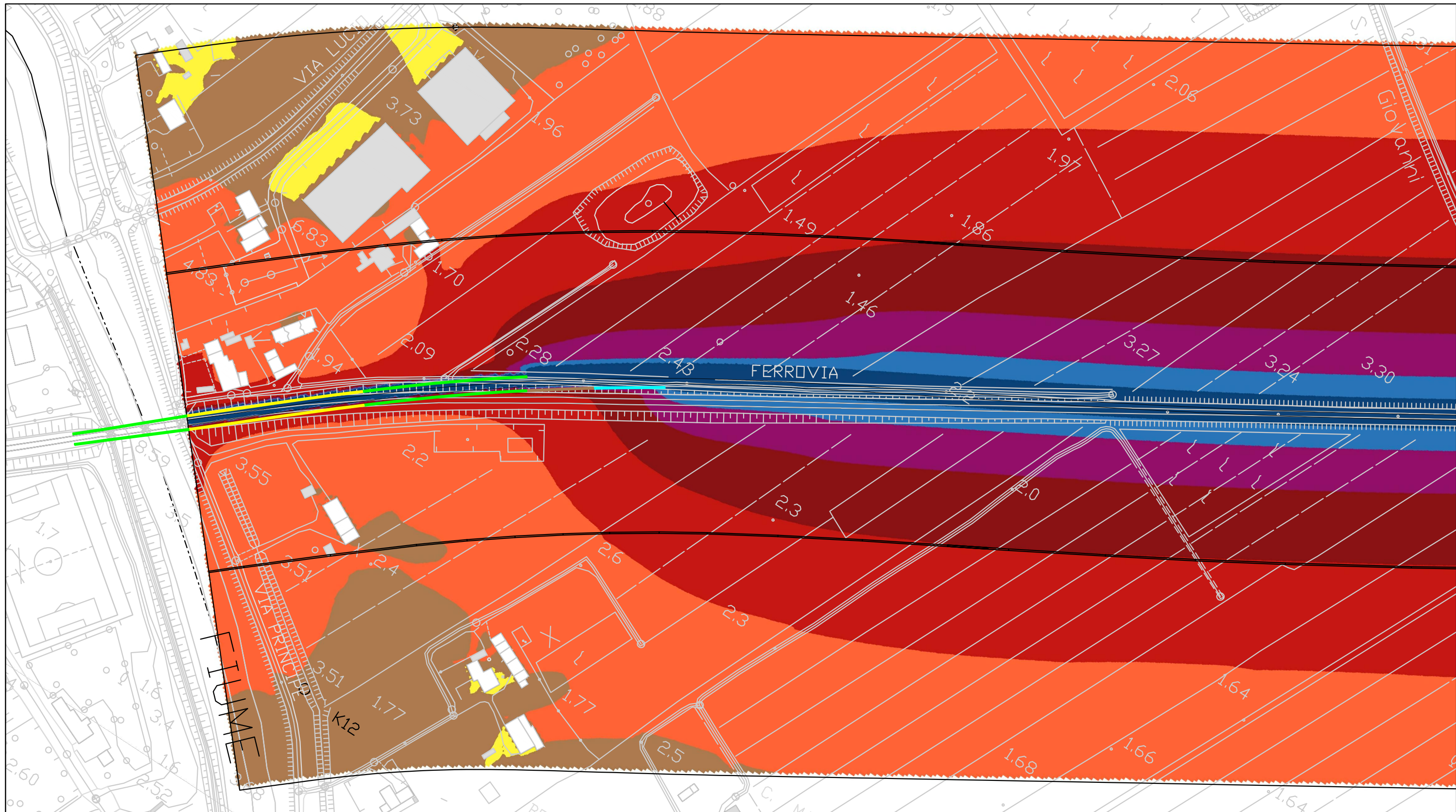


LEGENDA

Elementi rappresentati

	Edifici a destinazione d'uso residenziale		Edifici ricettori residenziali		Tracciato di progetto		Barriera H3
	Edifici con altre destinazioni d'uso		Punti di calcolo su ricettori residenziali		Barriera tipo H6		Barriera tipo H2
	Fascia di pertinenza dell'infrastruttura		Traccia della sezione 1		Barriera tipo H5		





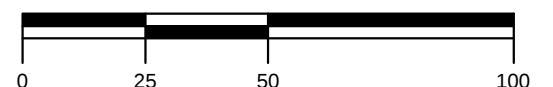
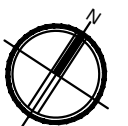
LEGENDA

Elementi rappresentati

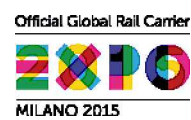
	Edifici a destinazione d'uso residenziale		Tracciato di progetto		Barriera H3
	Edifici con altre destinazioni d'uso		Barriera tipo H6		Barriera tipo H2
	Fascia di pertinenza dell'infrastruttura		Barriera tipo H5		

Livelli sonori - scenario progetto 2 - LAeqTR - dB(A)

	< 35 dB(A)		45 - 50 dB(A)		60 - 65 dB(A)		75 - 80 dB(A)
	35 - 40 dB(A)		50 - 55 dB(A)		65 - 70 dB(A)		> 80 dB(A)
	40 - 45 dB(A)		55 - 60 dB(A)		70 - 75 dB(A)		



COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



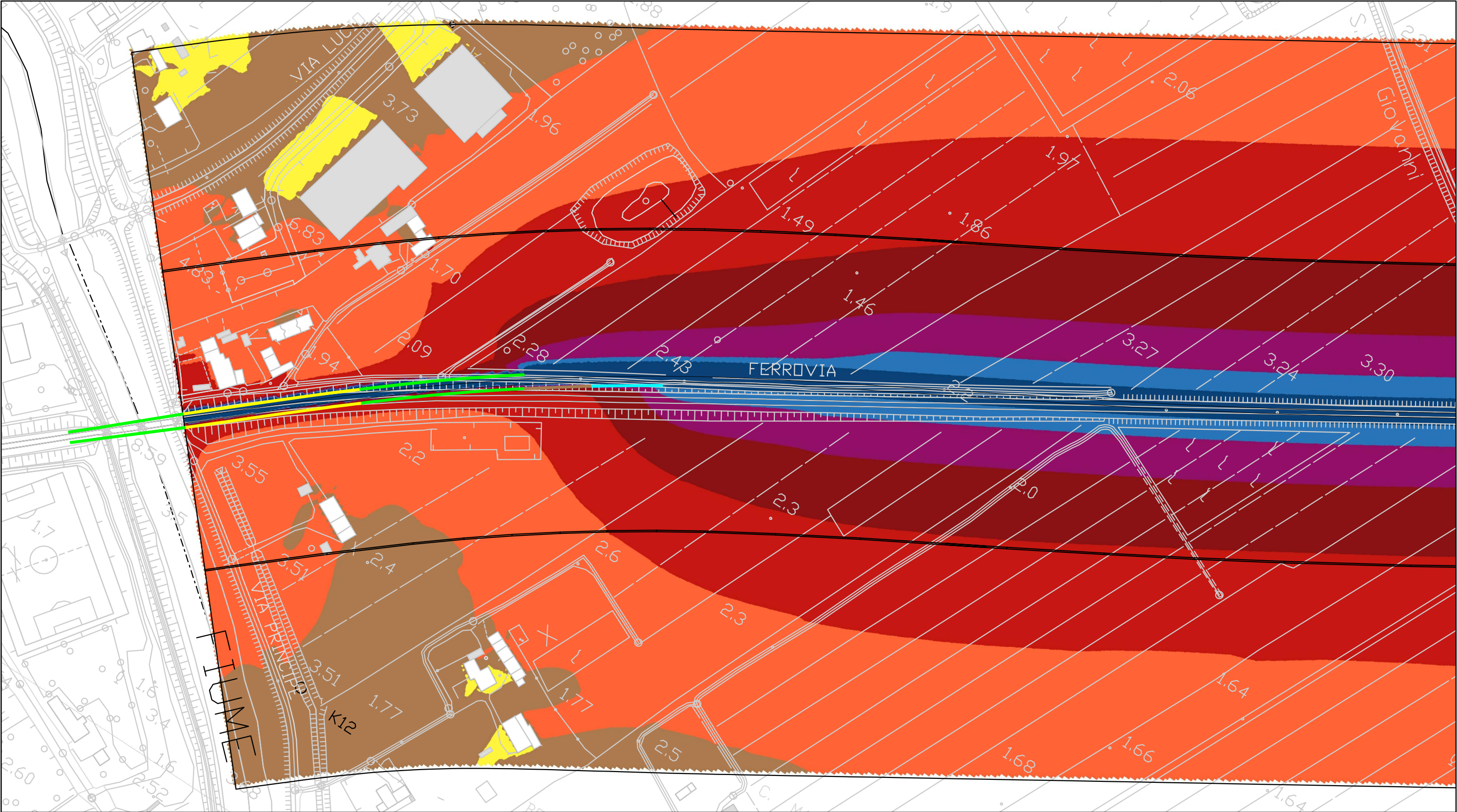
Linea: VENEZIA - TRIESTE Località: QUARTO D'ALTINO - RONCADE
Progettazione definitiva dell'intervento di modifica di tracciato della linea ferroviaria Venezia - Trieste
tra il km 15+600 ed il km 17+800 circa, ai fini della velocizzazione della tratta Venezia Mestre - Portogruaro
INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
Studio di impatto acustico

ELABORATO:

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
PROGETTO 2 CON MITIGAZIONI - MAPPATURA ACUSTICA DIURNA

8.1

SCALA: a vista



LEGENDA

Elementi rappresentati

	Edifici a destinazione d'uso residenziale		Tracciato di progetto		Barriera H3
	Edifici con altre destinazioni d'uso		Barriera tipo H6		Barriera tipo H2
	Fascia di pertinenza dell'infrastruttura		Barriera tipo H5		

Livelli sonori - scenario progetto 2 - LAeqTR - dB(A)

< 35 dB(A)	45 - 50 dB(A)	60 - 65 dB(A)	75 - 80 dB(A)
35 - 40 dB(A)	50 - 55 dB(A)	65 - 70 dB(A)	> 80 dB(A)
40 - 45 dB(A)	55 - 60 dB(A)	70 - 75 dB(A)	

