

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34H16000620009

S.O. AMBIENTE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE

Posti di Movimento e Varianti di Tracciato

Lotto 2: Realizzazione del Nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro

STUDIO ACUSTICO

Relazione Generale

SCALA:

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I Z 0 4 2 0 R 2 2 R G I M 0 0 0 4 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M. Ciccotti	Giugno 2021	A. Corvaja	Giugno 2021	S. Lo Presti	Giugno 2021	C. Ercolani Dicembre 2022
B	Integrazioni VIA	C. Giannobile <i>C. Giannobile</i>	Dicembre 2022	A. Corvaja <i>A. Corvaja</i>	Dicembre 2022	S. Lo Presti <i>S. Lo Presti</i>	Dicembre 2022	<i>Gal...</i> PER EMISSIONE ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolani S.O. Ambiente

File: IZ0420R22RGIM0004001B

n. Elab.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2.1	LEGGE QUADRO 447/95.....	7
2.2	D.P.R. 459/98.....	9
2.3	D.P.R. 142/04.....	10
2.4	DECRETO PER LA PREDISPOSIZIONE DEGLI INTERVENTI ANTIRUMORE DA PARTE DEI GESTORI DELLE INFRASTRUTTURE (DM 29/11/2000)	12
3	CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO	14
4	LIMITI ACUSTICI.....	15
4.1	RICETTORI ALL'INTERNO DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA FERROVIARIA E APPLICAZIONE DELLA CONCORSUALITÀ	15
4.2	AREE DI ESPANSIONE URBANISTICA.....	17
4.3	AREE NATURALISTICHE E PROTETTE	17
4.4	RICETTORI POSTI AL DI FUORI DELLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA FERROVIARIA	18
5	CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM.....	20
5.1	DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E CENSIMENTO DEI RICETTORI	20
5.2	STIMA DEI LIVELLI ACUSTICI ANTE OPERAM.....	21
5.3	CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI ANTE OPERAM.....	22
6	LA MODELLAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE	24
6.1	ILLUSTRAZIONE DELLE TECNICHE PREVISIONALI ADOTTATE	24
6.2	DATI DI INPUT DEL MODELLO.....	25
6.3	MODELLO DI ESERCIZIO	30
6.4	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SORGENTE E TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE.....	31
6.5	EMISSIONE DEI ROTABILI.....	33
7	METODI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO.....	35
7.1	CONSIDERAZIONI GENERALI SUI METODI DI CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO.....	35

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro</p>						
<p>STUDIO ACUSTICO Relazione generale</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA IZ04</td> <td>LOTTO 20</td> <td>CODIFICA R 22 IM</td> <td>DOCUMENTO RG 0004 001</td> <td>REV. B</td> <td>FOGLIO 3 di 47</td> </tr> </table>	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B	FOGLIO 3 di 47
COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B	FOGLIO 3 di 47		

7.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTAMENTE SULLA SORGENTE SONORA	35
7.3	GLI INTERVENTI LUNGO LA VIA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE	39
7.3.1	Considerazioni preliminari sulla tipologia di soluzione adottata	39
7.3.2	Requisiti acustici delle barriere antirumore.....	41
7.3.3	Descrizione delle barriere antirumore.....	43
7.4	GLI INTERVENTI SUGLI EDIFICI	44
8	IL RUMORE INDOTTO DALL'OPERA IN PROGETTO.....	47
8.1	LIVELLI SONORI POST OPERAM.....	47

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio relativo all'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del PFTE Velocizzazione Venezia-Trieste, PdM Fossalta di Portogruaro, ex Variante Latisana. Lo studio acustico è stato inoltre aggiornato (rev. B) in considerazione delle richieste di integrazioni ed osservazioni presentate in fase di procedura VIA da parte del MASE, Regione Veneto e Enti/Pubblico.

Sulla suddetta linea avviene il passaggio di due principali corridoi della rete TEN-T (Rete Transeuropea di Trasporti), il Corridoio Mediterraneo e il Corridoio Baltico – Adriatico.

Si prevede la velocizzazione della linea tra Venezia e Trieste attraverso interventi puntuali sulle caratteristiche del tracciato per elevare le caratteristiche prestazionali (sopraelevazione, raccordi parabolici e lievi rettifiche delle curve), interventi di modifica/adequamento delle opere civili e adeguamento della Trazione Elettrica; varianti di tracciato fuori sede per elevare le caratteristiche prestazionali nei punti singolari.

Il tratto di tracciato, della linea Venezia-Trieste, che attraversa il fiume Tagliamento e subito dopo l'abitato di Latisana attualmente consente una velocità di 80 km/h.

L'obiettivo dello studio era individuare un tracciato con caratteristiche tali da garantire velocità pari a 140 km/h ($V_p=200$ km/h) e rispettare i nuovi franchi idraulici prescritti nel "Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione" dell'autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione.

La soluzione individuata si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 4,685 km, al cui interno è prevista la realizzazione di un viadotto di 2166 m che da una parte garantisce i franchi idraulici richiesti dall'Autorità di Bacino e dall'altra minimizza l'impatto sul territorio. Nel tratto terminale della variante (lato Trieste) è stata posizionata la nuova stazione.

Le caratteristiche plano-altimetriche della variante sono state impostate per una velocità di tracciato di 140 km/h con raggio planimetrico minimo utilizzato di 934 metri e interasse tra i binari pari a 4 metri. La variazione altimetrica ha inizio circa 300 metri prima (km 70+152 ca. linea attuale) del punto d'inizio della variante di tracciato. Dal P.F. esistente a quota 6.20 metri la livelletta sale con pendenza dell'11.00 ‰ per raggiungere la quota di 18.25 metri prima dell'argine in sx e superare in orizzontale il fiume e l'argine in dx. Poi ridiscende con pendenza dell'11.49 ‰, fino ad assestarsi su una pendenza del 9.00‰ per tutto il tratto impegnato dalla nuova stazione.

Superata l'interferenza con la S.S. n 14 della Venezia Giulia, risolta grazie all'inserimento di nuovo cavalcaferrovia, il profilo ridiscende fino a collegarsi ai binari esistenti a quota P.F. 5.15 metri.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

L'iter metodologico seguito nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 D del 31.12.2020 può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio. Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria si analizzano i limiti dettati dalla Classificazione Acustica del Comune di Fossalta di Portogruaro.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione urbanistica così come individuate dai piani urbanistici comunali. Tali analisi sono state estese fino a 300 m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.
- Conclusioni riguardo eventuali interventi di mitigazione. L'obiettivo sarebbe quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Nel caso specifico, vi è solo un ricettore significativo ai fini dell'analisi acustica, ma non presenta eccedenze acustiche, risulta quindi nei limiti imposti dalla norma.

Il presente documento è stato redatto dall'Ing. Claudio Giannobile, iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica N.7391 (già iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Lazio n.1075). Gli elaborati correlati, elencati nella seguente tabella, sono stati redatti dallo stesso ad eccezione delle misure in campo riportate in allegato ed eseguite da Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della L.447/95 e D.Lgs. 42/17.

Titolo	Scala	Codice elaborato																				
Relazione generale	-	I	Z	0	4	2	0	R	2	2	R	G	I	M	0	0	0	4	0	0	1	B
Schede di censimento dei ricettori	-	I	Z	0	4	2	0	R	2	2	S	H	I	M	0	0	0	4	0	0	1	A
Output del modello di simulazione	-	I	Z	0	4	2	0	R	2	2	T	T	I	M	0	0	0	4	0	0	1	B
Planimetria di censimento dei	1:2.000	I	Z	0	4	2	0	R	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	1	A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 LEGGE QUADRO 447/95

In data 26/10/1995, viene pubblicata la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 «*Legge quadro sull'inquinamento acustico*». Detto strumento normativo, che sostituisce il DPCM 1 marzo 1991, affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.

La Legge Quadro indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia d'impatto acustico), e fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti.

In particolare, la Legge Quadro fa riferimento agli **ambienti abitativi**, definiti come: «*ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91, n.277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive*».

Nella definizione riportata risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo. Sempre all'interno dell'art. 2 comma 1. la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra sorgenti fisse e sorgenti mobili. In particolare, vengono inserite tra le sorgenti fisse anche le infrastrutture stradali e ferroviarie: «*... le installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore, le infrastrutture stradali, ferroviarie, commerciali; ...; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.*»

La Legge Quadro ribadisce la necessità che i comuni predispongano una zonizzazione acustica comunale. Le aree previste per la zonizzazione del territorio sono sei e sono così caratterizzate:

I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani;

II - AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

III - AREE DI TIPO MISTO

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

IV - AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA

Rientrano in questa classe:

- a) le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenze di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo;
- b) le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti;
- c) le aree con limitata presenza di piccole industrie;

V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;

VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da industrie a ciclo continuo prive di insediamenti abitativi.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è invece l'introduzione, accanto al criterio valore limite assoluto di immissione nell'ambiente e del criterio differenziale previsti dall'ex DPCM, di altri metodi di valutazione dello stato e dell'inquinamento acustico ambientale, che di seguito vengono elencati:

- criterio del valore limite massimo di emissione;
- criterio del valore di attenzione;
- criterio del valore di qualità.

Si rileva pertanto che la Legge analizza sotto diversi aspetti la problematica acustica imponendo, accanto ai limiti di tutela per i ricettori, dei limiti sulle emissioni delle specifiche sorgenti e degli obiettivi di qualità da perseguire nel tempo. Per l'individuazione dei limiti di applicabilità e delle soglie numeriche relative a ciascun criterio di valutazione, la Legge 447/95 demanda al DPCM del 14/11/1997 «*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*».

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

Da tale DPCM resta, però, ancora una volta esclusa la regolamentazione delle infrastrutture di trasporto.

2.2 D.P.R. 459/98

Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il DPCM del 14/11/97, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, rimanda pertanto al DPR n. 459 del 18/11/98.

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del regolamento.

Per le Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato, deve essere considerata una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di ampiezza pari a 250 m, suddivisa a sua volta in due fasce: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B.

All'interno di tali fasce i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria sono i seguenti:

- Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dBA nel periodo diurno e di 40 dBA nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
- Per i ricettori posti all'interno della fascia A di pertinenza ferroviaria, il limite è di 70 dBA nel periodo diurno e di 60 dBA nel periodo notturno;
- Per i ricettori posti all'interno della fascia B di pertinenza ferroviaria, il limite è di 65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno;

Oltre la fascia di pertinenza, valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali

Il rispetto dei limiti massimi di immissione, entro o al di fuori della fascia di pertinenza, devono essere verificati con misure sugli interi periodi di riferimento diurno (h. 6÷22) e notturno (h. 22÷6), in facciata degli edifici e ad 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Inoltre, qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

- 35 dBA di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
- 40 dBA di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA di Leq nel periodo diurno per le scuole.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

2.3 D.P.R. 142/04

In data 1 Giugno 2004 viene pubblicato il Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142, - *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”*. Il decreto per le infrastrutture stradali, così come previsto dal suddetto art. 5 del DPCM 14/11/1997, fissa le fasce di pertinenza a partire dal confine dell'infrastruttura (art. 3 comma 3) ed i limiti di immissione che dovranno essere rispettati. Il DPR 142/04 interessa come campo di applicazione le seguenti infrastrutture stradali così come definite dall'Art. 2 del Codice della Strada (D.L.vo n. 285 del 30/04/1992) e secondo le Norme CNR 1980 e direttive PUT per i sottotipi individuati ai fini acustici.

Sono in particolare indicate le seguenti classi di strade:

- A - Autostrade
- B - Strade extraurbane principali
- C - Strade extraurbane secondarie (suddivise in sottocategorie ai sensi del D.M. 5.11.02 per le strade di nuova realizzazione e secondo le norme CNR 1980 e direttive PUT per le strade esistenti e assimilabili)
- D - Strade urbane di scorrimento (suddivise in sottocategorie secondo le norme CNR 1980 e direttive PUT per le strade esistenti e assimilabili)
- E - Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

Il Decreto individua, differentemente per le strade di nuova realizzazione o per le strade esistenti e assimilabili, l'ampiezza delle fasce di pertinenza ed i relativi limiti associati per ogni sottotipo di infrastruttura stradale, come riportato nelle tabelle seguenti:

Strade di nuova realizzazione

TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.02 - Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)	Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbane principali		250	50	40	65	55
C - extraurbane secondarie	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbane di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbane di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Strade esistenti e assimilabili (ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)

TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)	Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E - urbane di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 5, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Per quanto concerne il rispetto dei limiti, il DPR 142 stabilisce che lo stesso sia verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

Per i recettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico. Ove non sia tecnicamente conseguibile il rispetto dei limiti con gli interventi sull'infrastruttura, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dBA - Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dBA - Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dBA - Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

2.4 DECRETO PER LA PREDISPOSIZIONE DEGLI INTERVENTI ANTIRUMORE DA PARTE DEI GESTORI DELLE INFRASTRUTTURE (DM 29/11/2000)

In data 6 Dicembre 2000, viene pubblicato il Decreto del Ministero dell'Ambiente n.141 del 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".

Detto strumento normativo, stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione degli interventi antirumore, definendo, oltre agli obblighi del gestore, i criteri di priorità degli interventi, riportando inoltre in Allegato (Allegato 2) i criteri di progettazione degli interventi stessi (Allegato 3 – Tabella 1), l'indice dei costi di intervento e i criteri di valutazione delle percentuali dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in uno stesso punto.

In particolare, all'art. 4 "Obiettivi dell'attività di risanamento", il Decreto stabilisce che le attività di risanamento debbano conseguire il rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto così come stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'art. 11 della Legge Quadro.

Nel caso di sovrapposizione di più fasce di pertinenza, il rumore immesso non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Per quanto concerne le priorità di intervento, nell'Allegato 1 viene riportato la seguente relazione per il calcolo dell'indice di priorità P,

$$P = \sum R_i (L_i - L_i^*) \quad (I).$$

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro</p>												
<p>STUDIO ACUSTICO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>20</td> <td>R 22 IM</td> <td>RG 0004 001</td> <td>B</td> <td>13 di 47</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	20	R 22 IM	RG 0004 001	B	13 di 47
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	20	R 22 IM	RG 0004 001	B	13 di 47								

nella quale:

R_i è il numero di abitanti nella zona i -esima,

$(L_i - L_i^*)$ è la più elevata delle differenze tra i valori di esposizione previsti e i limiti imposti dalla normativa vigente all'interno di una singola zona;

Relativamente alle infrastrutture concorrenti, il Decreto stabilisce che l'attività di risanamento sia effettuata secondo un criterio di valutazione riportato nell'allegato 4 oppure attraverso un accordo fra i medesimi soggetti, le regioni e le province autonome, i comuni e le province territorialmente competenti.

Il criterio indicato dal decreto nell'Allegato 4 viene introduce il concetto di "*Livello di soglia*", espresso mediante la relazione

$$L_s = L_{zona} - 10 \cdot \log_{10} N \quad (II)$$

e definito come "*il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato*".

Nella relazione (II) il termine N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento, e L_{zona} è il limite assoluto di immissione. Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dBA rispetto al valore della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente stessa può essere trascurato.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro</p>												
<p>STUDIO ACUSTICO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>20</td> <td>R 22 IM</td> <td>RG 0004 001</td> <td>B</td> <td>14 di 47</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	20	R 22 IM	RG 0004 001	B	14 di 47
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	20	R 22 IM	RG 0004 001	B	14 di 47								

3 CONCURSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO

La verifica di concursualità, come indicata dall'Allegato 4 del DM 29/11/2000 "*Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto*", richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrico e viene svolta considerando le aree di sovrapposizione tra le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concursuali.

Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concursualità è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concursuale.

La sorgente concursuale non è sicuramente significativa e può essere trascurata, se la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dBA.

Nell'area di studio specifica per il progetto in esame non vi sono infrastrutture stradali che possano essere ritenute concursuali.

4 LIMITI ACUSTICI

4.1 RICETTORI ALL'INTERNO DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA FERROVIARIA E APPLICAZIONE DELLA CONCORSALE

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, e nel DMA 29/11/2000".

Come evidenziato nei riferimenti normativi, i limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.

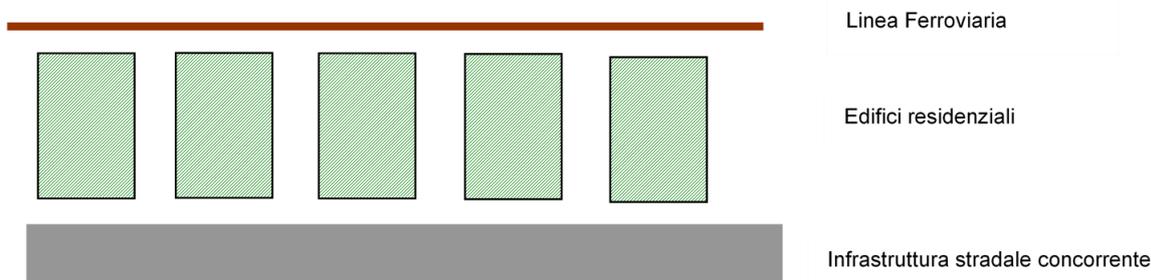
Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

Tipo di ricettore	Fascia A (0-100 m)		Fascia B (100-250 m)	
	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA
Residenziale	70	60	65	55
Terziario	70	-	65	-
Ospedale/Casa di Cura	50	40	50	40
Scuola	50	-	50	-
Altro (utilizzo saltuario)	-	-	-	-

Tabella 1 Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali

Si fa presente che a prescindere dall'appartenenza geometrica ad una determinata fascia di pertinenza acustica, di fatto per il ricettore non dovrebbero assumere rilevanza le infrastrutture potenzialmente concorrenti che non insistono sullo stesso fronte rispetto all'infrastruttura principale oggetto di analisi.

Infatti, ove la linea ferroviaria e l'infrastruttura stradale concorrente insistono su fronti opposti di nuclei di residenziali consolidati, la presenza stessa dell'edificato costituirebbe un ostacolo alla propagazione dell'uno o dell'altro contributo acustico e pertanto non vi dovrebbe essere concorsualità effettiva.



Nel complessivo dei ricettori censiti, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una o più sorgenti. Nel primo caso e cioè nel caso di ricettori esposti al solo rumore della linea ferroviaria in questione, si applicano i valori limite sintetizzati nella Tabella 1 prima riportata. Mentre nel caso di concorsualità fra due o più infrastrutture i valori limite di riferimento sono stati calcolati utilizzando pedissequamente la formulazione riportata nell'Allegato 4 del DM 29/11/2000, che si riporta nuovamente per evidenza:

$$L_s = L_{zona} - 10 \cdot \log_{10} N$$

con il termine N che rappresenta il numero delle sorgenti interessate.

Nella seguente tabella si riportano le possibili combinazioni di concorsualità fino a n.4 sorgenti, indicando con la lettera "A" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite di 70 dBA diurni e 60 dBA notturni, con la lettera "B" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite e 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

Fasce di pertinenza				Valori dei limiti di riferimento DM 29.11.2000	
Linea ferroviaria	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno dBA	Notturno dBA
A	A			67,0	57,0
A	B			67,0	57,0
B	B			62,0	52,0
B	A			67,0	57,0
A	A	A		65,2	55,2
A	A	B		65,2	55,2
A	B	B		65,2	55,2
B	A	A		65,2	55,2
B	A	B		65,2	55,2
B	B	B		60,2	50,2
A	A	A	A	64,0	54,0

Fasce di pertinenza				Valori dei limiti di riferimento DM 29.11.2000	
Linea ferroviaria	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno dBA	Notturmo dBA
A	A	A	B	64,0	54,0
A	A	B	B	64,0	54,0
A	B	B	B	64,0	54,0
B	A	A	A	64,0	54,0
B	A	A	B	64,0	54,0
B	A	B	B	64,0	54,0
B	B	B	B	59,0	49,0

Tabella 2 Valori di riferimento in presenza di sorgenti concorsuali

I limiti riportati in tabella si riferiscono a edifici residenziali; in caso di edifici adibiti ad attività commerciali o uffici saranno considerati unicamente i valori diurni, in quanto relativi al periodo di riferimento in cui è prevista la permanenza di persone.

La riduzione del limite acustico in caso di concorsualità si applica anche al caso degli edifici sensibili utilizzando pedissequamente la formula dettata dal DM 29/11/2000 e stimando quindi una riduzione in dBA funzione del numero di infrastrutture concorsuali. Nel caso di edifici scolastici e/o universitari si fa riferimento esclusivamente al periodo diurno, nel caso invece di edifici ospedalieri e/o case di riposo o di cura si fa riferimento ad entrambi i periodi temporali.

4.2 AREE DI ESPANSIONE URBANISTICA

Ai sensi del DPR 459/98, mediante l'analisi dei piani di espansione urbanistica comunali, è stata eseguita una verifica delle aree di espansione (definite come ricettore nell'art.1, co.1, lett.e), che ricadrebbero all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto e alle quali andrebbero applicati i limiti dettati da dette fasce, eventualmente decurtati del contributo di concorsualità.

Nello specifico, però, da tale analisi non sono state individuate aree di espansione.

4.3 AREE NATURALISTICHE E PROTETTE

Per le aree naturalistiche e protette, ci si attiene a quanto previsto dal Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili: deve essere garantito il rispetto dei limiti previsti dalle norme nel solo periodo diurno, in analogia a quanto viene richiesto per le scuole, in corrispondenza di punti significativi (zone maggiormente esposte e caratterizzate dalla presenza non saltuaria delle persone) da individuare all'interno di tali aree. All'interno dell'ambito di studio non ci sono aree

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

naturalistiche destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività (cfr. elaborato Studio di Impatto Ambientale “*Carta delle aree protette e Rete Natura 2000*”, cod. IZ0400R22N3SA0001101A).

4.4 RICETTORI POSTI AL DI FUORI DELLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA FERROVIARIA

Per l’articolo 4 e 5 del DPR 459/98 i ricettori che ricadono al di fuori della fascia di pertinenza acustica dell’infrastruttura devono rispettare i limiti della tabella C del DPCM 14/11/97, ossia i limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali attraversate dalla linea ferroviaria. In ottemperanza a quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95 e dalla normativa regionale tutti i Comuni rientranti nell’ambito di studio sono dotati di classificazione acustica del territorio (PCCA).

Di seguito si riporta lo stato di approvazione dei suddetti piani, aggiornato a novembre 2021.

Comune	Estremi di approvazione
Fossalta di Portogruaro	Delibera di Consiglio Comunale n. 39 del 23/09/2014
San Michele al Tagliamento	Delibera di Consiglio Comunale n. 25 del 15.05.2000

Tabella 3 Stato di approvazione delle zonizzazioni acustiche dei Comuni interessati dall’ambito di studio

La zonizzazione acustica del territorio secondo la classificazione individuata dal Comune territorialmente competente secondo i criteri nazionali e regionali è riportata nella “*Planimetria di censimento dei ricettori*” (elaborato cod. IZ0420R22P6IM0004001-2A) limitatamente all’area dell’ambito di studio esterna alle fasce di pertinenza acustica, ovvero per il territorio compreso tra i 250 e i 300 m per lato dal binario più esterno.

Ai sensi della normativa nazionale e regionale il territorio è classificato secondo 6 classi acustiche i cui limiti di immissione sono definiti dalla Tabella C dell’Allegato A del DPCM 14/11/1997 e di seguito riportati.

Piano Comunale di Classificazione Acustica (DPCM 14/11/97)		
Classe	Limiti assoluti di immissione Leq	
	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA
Classe I	50	40
Classe II	55	45
Classe III	60	50
Classe IV	65	55
Classe V	70	60
Classe VI	70	70

Tabella 4 Limiti assoluti di immissione delle diverse classi acustiche nell'ambito della zonizzazione acustica del territorio esterno alle fasce di pertinenza ferroviaria secondo gli strumenti di normazione dei Comuni

Per i ricettori al di fuori delle fasce di pertinenza acustica ferroviaria sono stati considerati i suddetti valori a seconda della classe acustica attribuita al territorio. Per i ricettori a destinazione residenziale sono stati considerati sia i limiti diurni che notturni. Per gli edifici commerciali, servizi e religiosi sono stati considerati invece i soli valori diurni. Per i ricettori sensibili (scuole ed ospedali o case di cura) sono stati altresì considerati i valori previsti dal DPR 459/98 per la categoria sensibile, ovvero 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) in quello notturno a prescindere dalla classificazione acustica del territorio.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

5 CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM

5.1 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E CENSIMENTO DEI RICETTORI

Il progetto si colloca nella zona a nord del Comune di Fossalta di Portogruaro. I binari si sviluppano a cielo aperto, in un territorio pianeggiante prettamente agricolo a ridotta densità abitativa e sono individuabili negli elaborati di progetto e nelle planimetrie dello studio acustico (cod. elaborati IZ0420R22P6IM0004001-2A).

Nell'ambito delle analisi di caratterizzazione dello stato attuale è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori. Questo ha riguardato complessivamente una fascia di 300 m per lato a partire dal binario esterno in modo da considerare sia la fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98 (0-250 m) sia i fronti edificati prossimi alla stessa (250-300 m) e quindi gli effetti concorsuali con i limiti acustici territoriali dei PCCA comunali.

È stata effettuata, in particolare, una verifica della destinazione d'uso ed altezza di tutti i ricettori. I risultati di tale verifica sono stati riportati, sulla cartografia numerica in scala 1:2000 (elaborati IZ0420R22P6IM0004001-2A). In tali planimetrie sono state evidenziate per ciascun ricettore le informazioni di seguito descritte:

Tipologia dei ricettori

- Residenziale;
- Asili, scuole, università;
- Ospedali;
- Industriale, artigianale;
- Commerciale, servizi;
- Monumentale, religioso;
- Ruederi, dismessi, box, stalle e depositi;
- Pertinenza FS;
- Aree di espansione residenziale;
- Espropri/demolizioni.

Altezza dei ricettori

Indicato come numero di piani fuori terra.

Sono state altresì indicate le facciate cieche (assenza di infissi) dei ricettori.

L'attività di verifica ante operam è stata quindi completata con la redazione di schede di dettaglio in cui sono state riportate per ciascun fabbricato le informazioni riguardanti la localizzazione, lo stato e la consistenza e la relativa documentazione fotografica. Le schede sono riportate nel documento IZ0420R22SHIM0004001A.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

Di seguito viene fornita una descrizione delle informazioni contenute nelle schede:

A. *Dati generali*

Codice ricettore individuato da un numero di quattro cifre XZZZ dove:

- X è un numero che indica la posizione del ricettore rispetto al binario
 - 1 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
 - 2 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
 - 3 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
 - 4 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
 - 5 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)
 - 6 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)
- ZZZ è il numero progressivo del ricettore

B. *Dati localizzativi*

- Comune
- Progressiva ferroviaria
- Distanza dalla linea ferroviaria in progetto valutata rispetto all'asse di tracciamento
- Tipologia linea

C. *Dati caratteristici dell'edificio esaminato*

- Numero dei piani
- Orientamento rispetto al binario
- Destinazione d'uso del ricettore

D. *Caratterizzazione degli infissi*

- Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui

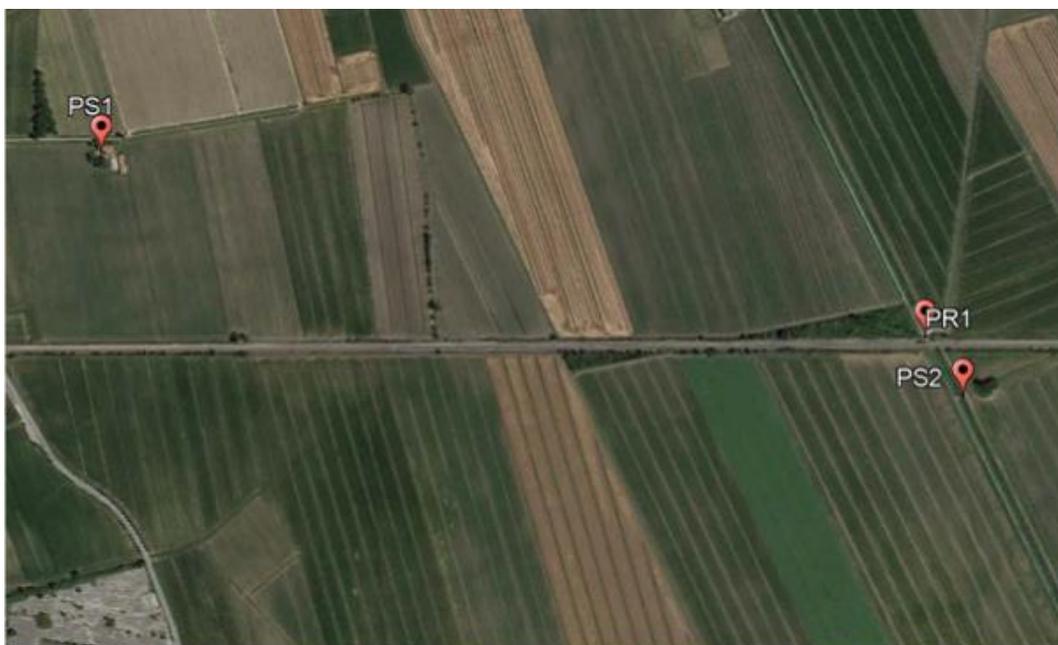
E. *Altre sorgenti di rumore*

F. *Note*

5.2 STIMA DEI LIVELLI ACUSTICI ANTE OPERAM

Al fine di caratterizzare il clima acustico prima della realizzazione del progetto in esame, sono state incluse nella campagna di rilievi fonometrici delle misure supplementari, atte a fornire una rappresentazione del clima acustico ante operam del territorio. L'ubicazione di tali punti di misura è riportata nelle "Planimetria di Censimento dei Ricettori" (Elab. IZ0420R22P6IM0004001-2A) ed è stata scelta in modo da individuare zone omogenee dal punto di vista acustico e rappresentative delle classi acustiche di appartenenza.

Di seguito si riportano gli stralci planimetrici per l'ubicazione dei punti di misura e tabella riepilogativa dei valori emersi dai rilievi fonometrici.



RUMORE: CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM (MISURE IN SITU)				
SEZIONE DI MISURA				
PA	Dist.[m]	Altezza sul p.c. [m]	LAeq,A [dBA]	Treni
PA1	270,0	4,0	51,5	85
			46,0	14
PA2	70,0	4,0	59,7	85
			51,3	14

5.3 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI ANTE OPERAM

A completamento della caratterizzazione acustica Ante Operam è stata sviluppata una modellazione acustica mediante il software previsionale SoundPlan in analogia a quella sviluppata nelle successive fasi per lo scenario di progetto.

La modellazione sviluppata, in analogia a quella relativa allo scenario Post Operam descritta maggiormente nel capitolo successivo, tiene conto dell'attuale contesto orografico ed antropico. Si è tenuto conto del modello di esercizio rilevato durante le campagne di misure e utilizzato per la verifica di attendibilità della modellazione (taratura) riportata in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Di seguito si riporta lo stralcio del modello di esercizio utilizzato per lo scenario Ante Operam.

Tipologia treno	n° treni D	n° treni N	Velocità
			[km/h]
ES*	5	1	129,6
IC	3	1	130,2
REG	30	5	117,2
MERCI	5	1	106,8

Tabella 5 Modello di esercizio utilizzato per lo scenario Ante Operam e per la taratura della modellazione acustica

Per una visualizzazione cromatica dei livelli sonori lungo tutto il tracciato per lo scenario Ante Operam, sono state prodotte le mappe acustiche (elaborati IZ0420R22P5IM0004001B), relative ad un'altezza da piano campagna pari a 4 metri.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono riportate nell'elaborato Output del modello di simulazione cod. IZ0420R22TTIM0004001B. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

6 LA MODELLAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE

6.1 ILLUSTRAZIONE DELLE TECNICHE PREVISIONALI ADOTTATE

L'impatto acustico prodotto dalle infrastrutture ferroviarie può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione. Un modello si basa sulla schematizzazione del fenomeno attraverso una serie di ipotesi semplificative che riconducono qualsiasi caso complesso alla somma di casi semplici e noti.

Per la previsione dell'impatto acustico della linea in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN. Tale modello è sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO da altri standards utilizzati localmente come le Shall 03 e DIN 18005 emanate della Germania Federale, le ÖAL 30 Austriache e le Nordic Kilde 130. Grazie alla sua versatilità e ampiezza del campo applicativo, è all'attualità il Software previsionale acustico più diffuso al mondo. In Italia è in uso a centri di ricerca, Università, Agenzie per l'Ambiente, ARPA, Comuni, Società e studi di consulenza.

La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per "raggi". Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi. Studiando il metodo con maggior dettaglio si vede che ad ogni raggio che parte dal ricettore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio. Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore. I contributi forniti dai diversi raggi vengono evidenziati nei diagrammi di output. In tali schematizzazioni la lunghezza del raggio è proporzionale al contributo in rumore fornito da quella direzione. Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori. La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata. Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e antropici specifici comportamenti acustici. Il modello prevede infatti l'inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

6.2 DATI DI INPUT DEL MODELLO

L'applicazione del modello previsionale ha richiesto l'inserimento dei dati riguardanti i seguenti aspetti:

1. morfologia del territorio
2. geometria dell'infrastruttura
3. caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto;
4. emissioni acustiche dei singoli convogli.

Si nota che i dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) sono stati derivati da cartografia vettoriale appositamente prodotta per il progetto e dalle planimetrie, profili e sezioni di progetto.

Specificatamente alle opere in galleria e in viadotto sono state utilizzate le funzioni specifiche dei software e i relativi algoritmi di calcolo.

Imbocco Galleria

Il software previsionale SoundPLAN implementa un algoritmo specifico, denominato "Tunnel openings", che ha permesso di simulare l'emissione delle aperture delle gallerie che interessano la tratta ferroviaria oggetto di studio.

Questo algoritmo, identificato nell'oggetto "Apertura tunnel", determina la potenza sonora e la direttività della propagazione del rumore proveniente dall'apertura della galleria. Dalla geometria dell'imbocco della galleria, dalla lunghezza della galleria e dalle proprietà di assorbimento dei materiali vicino all'imbocco, il programma calcola la potenza sonora che viene poi assegnata a quattro sorgenti puntiformi poste nell'imbocco stesso.

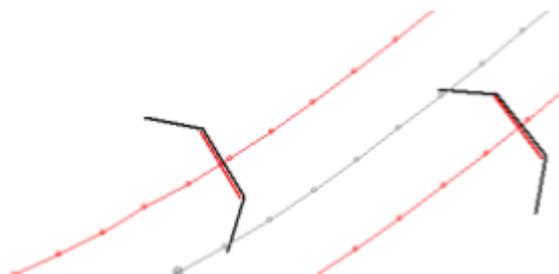


Figura 1 Rappresentazione oggetto "Tunnel openings"

L'emissione della bocca del tunnel rappresenta una sorgente a se stante e va a sommarsi al contributo della linea ferroviaria.

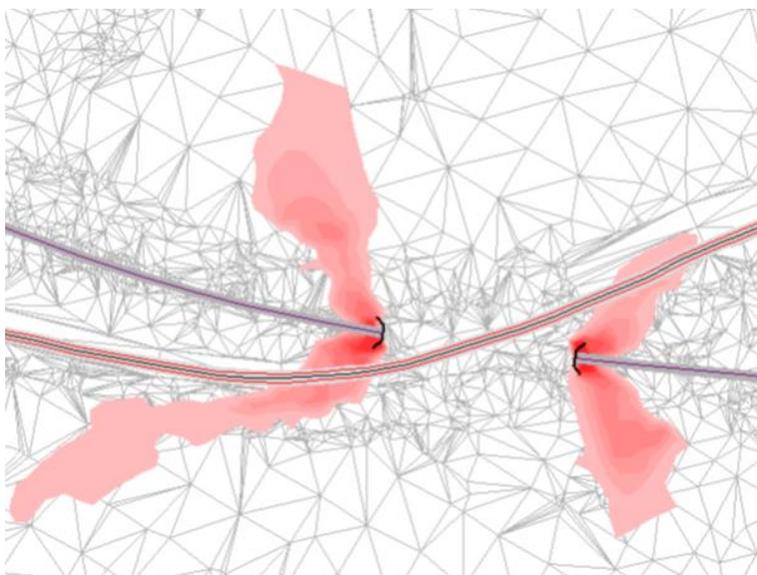


Figura 2 Incremento del livello acustico dovuto al rumore emesso dall'apertura del tunnel

Le quattro sorgenti sonore puntiformi nell'apertura del tunnel hanno ciascuna $L_{wT} - 10 \log(4)$ come potenza sonora. La propagazione delle quattro sorgenti puntiformi avviene secondo quanto riportato nella norma ISO 9613-2.

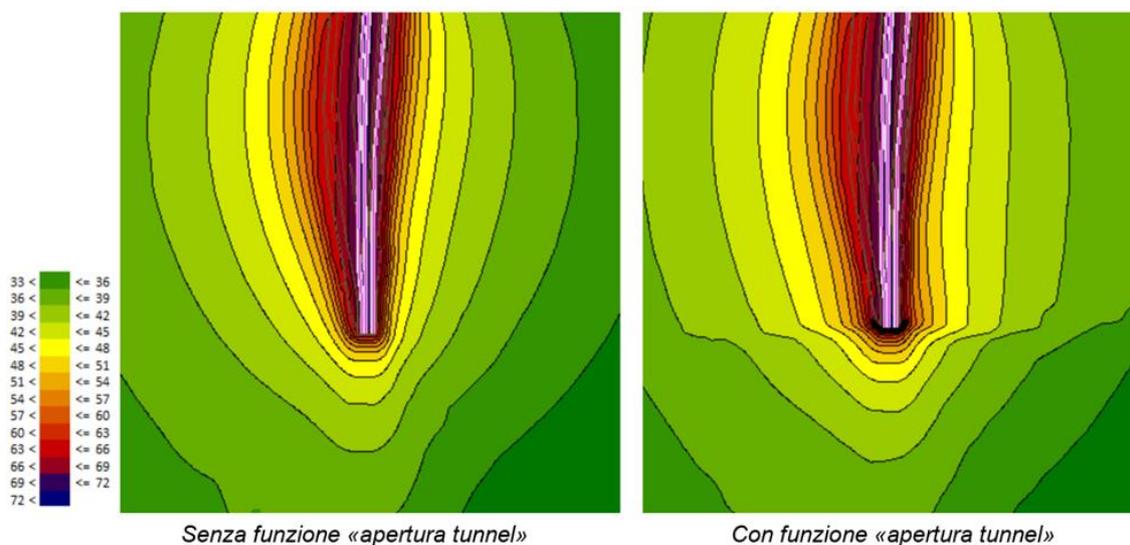


Figura 3 Confronto qualitativo dell'impronta acustica complessiva della ferrovia con e senza la funzione "apertura tunnel" di Soundplan

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

Il software permette inoltre di selezionare la forma dell'apertura (semicerchio per gli imbocchi oggetto di studio) e per la descrizione acustica delle pareti, SoundPLAN fornisce 4 casi tipici con il coefficiente di assorbimento acustico α .

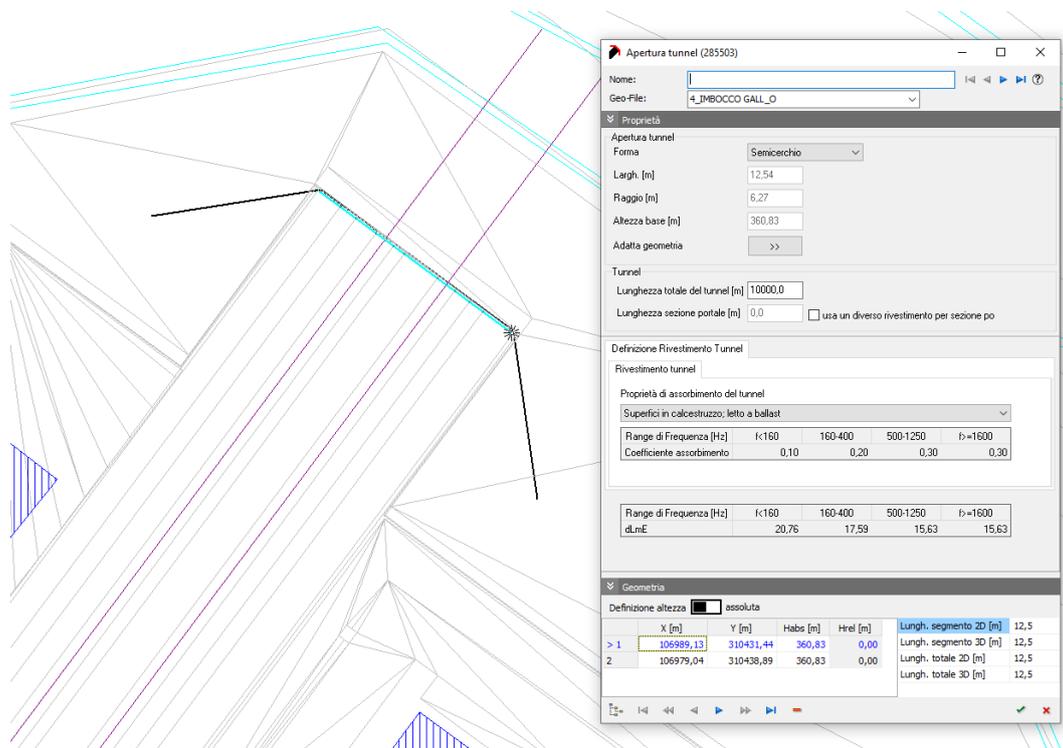


Figura 4 Interfaccia del software SoundPlan nella modellazione acustica dell'imbocco della galleria

Di seguito si riportano le principali espressioni utilizzate dal software nel calcolo dei vari parametri, desunte dal manuale d'uso.

Perdita di trasmissione del rumore (come un fattore non in dB) da una sorgente stazionaria a distanza dall'apertura del tunnel

Per gallerie a sezione semicircolare:

$$dP_T(a, x) = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{ax}{\sqrt{r^2 + (ax)^2}} \right)$$

dove:

- r: raggio del tunnel [m]
- a: parametro che definisce l'assorbimento medio del tunnel ($0 \leq a \leq 1$) definito generalmente come:

$$a \approx 1 - \sqrt{1 - \alpha}$$

con α indice di assorbimento acustico delle pareti della galleria con i seguenti valori tipici:

Frequency range [Hz]	<160	160-400	>400-1250	>1250
Smooth concrete surfaces; Roads or reflecting ballast bed Reference case for directivity	0.08	0.08	0.08	0.08
Rough concrete surfaces; Roads or reflecting ballast bed	0.08	0.11	0.14	0.14
Concrete surfaces; Ballast beds for railways	0.1	0.2	0.3	0.3
Typical sound absorption material	0.15	0.5	0.8	0.65

Se si considera una sorgente lineare in galleria con una potenza sonora per metro L_w , la potenza sonora totale irradiata dall'imboccatura della galleria è:

$$L_{WT} = 10 \log \int_0^L 10^{0.1L'_w} dP_T(a, x) dx$$

Dove:

L: lunghezza della galleria [m]

Ponte/viadotto

Per quanto riguarda i viadotti, il software di simulazione SoundPLAN prevede anche per questo aspetto una specifica funzione per la generazione di ponti e viadotti con la possibilità di inserimento di tutti i parametri per il corretto dimensionamento/definizione dell'opera ai fini della valutazione da parte del software previsionale degli effetti che il viadotto comporta nell'ambito del clima acustico oggetto di studio.

La definizione del ponte/viadotto utilizza la propria scheda indice presente nel software. Attivare la casella di controllo ponte alla prima coordinata del ponte e inserire la distanza tra l'asse e il bordo del ponte (sinistra e destra dall'asse) e, se necessario, l'altezza di uno schermo sul ponte sopra la pendenza. Tutti i coefficienti correttivi sono previsti nelle impostazioni sotto riportate.

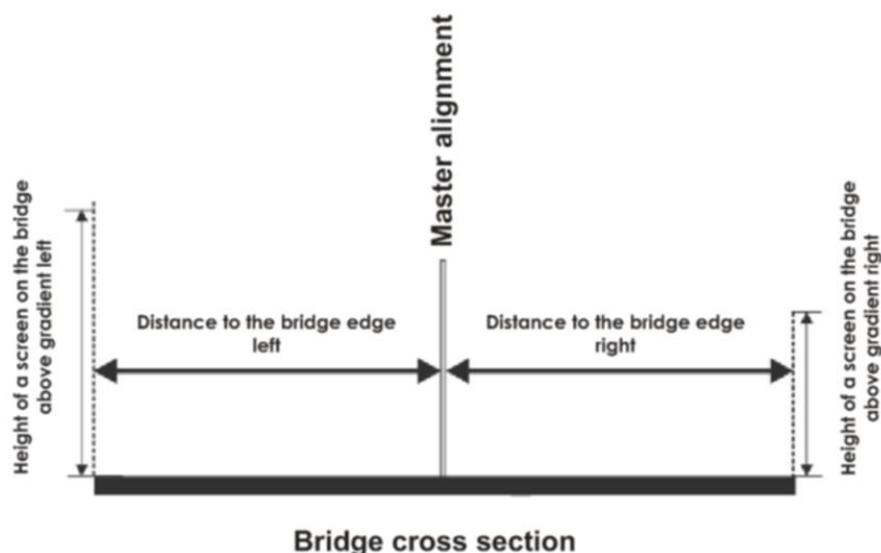


Figura 5 Interfaccia del software SoundPlan nella modellazione acustica dei ponti e viadotti

I dati territoriali sono stati verificati mediante i sopralluoghi in campo effettuati nel corso di elaborazione del censimento dei ricettori. Sono stati quindi inseriti nel modello previsionale gli edifici presenti, le eventuali infrastrutture viarie o ferroviarie concorsuali con le relative opere (rilevati, viadotti, trincee, barriere, etc.) e le eventuali altre opere civili e/o naturali che possono influenzare la propagazione delle onde acustiche (muri, barriere, boschi, etc.).

Per l'elaborazione del DGM (Digital Ground Model) sono stati implementati nel modello i seguenti elementi:

- Punti quota
- Curve di livello
- Bordi stradali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

- Bordi del rilevato ferroviario
- Sommità e base di rilevati e trincee

Nei paragrafi seguenti si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio.

Per quanto concerne lo standard di calcolo, è stato utilizzato quello delle Deutsche Bundesbahn, sviluppato nelle norme Shall 03. I parametri di calcolo utilizzati sono invece i seguenti:

Ordine di riflessione	<input type="text" value="2"/>	Ponderazione	<input type="text" value="dB(A)"/>
Max raggio di ricerca [m]	<input type="text" value="5000"/>	Imposta bonus ferrovia di 5 dB	<input type="checkbox"/>
Max. distanza riflessioni da Ric. [m]	<input type="text" value="200"/>	Considera le superfici stradali come aree "hard" (G=0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Max. distanza riflessioni da Srg. [m]	<input type="text" value="50"/>		
Tolleranza (dB)	<input type="text" value="0,010"/>		
Tolleranza rispettata per ..	<input type="text" value="risultato complessivo"/>		

6.3 MODELLO DI ESERCIZIO

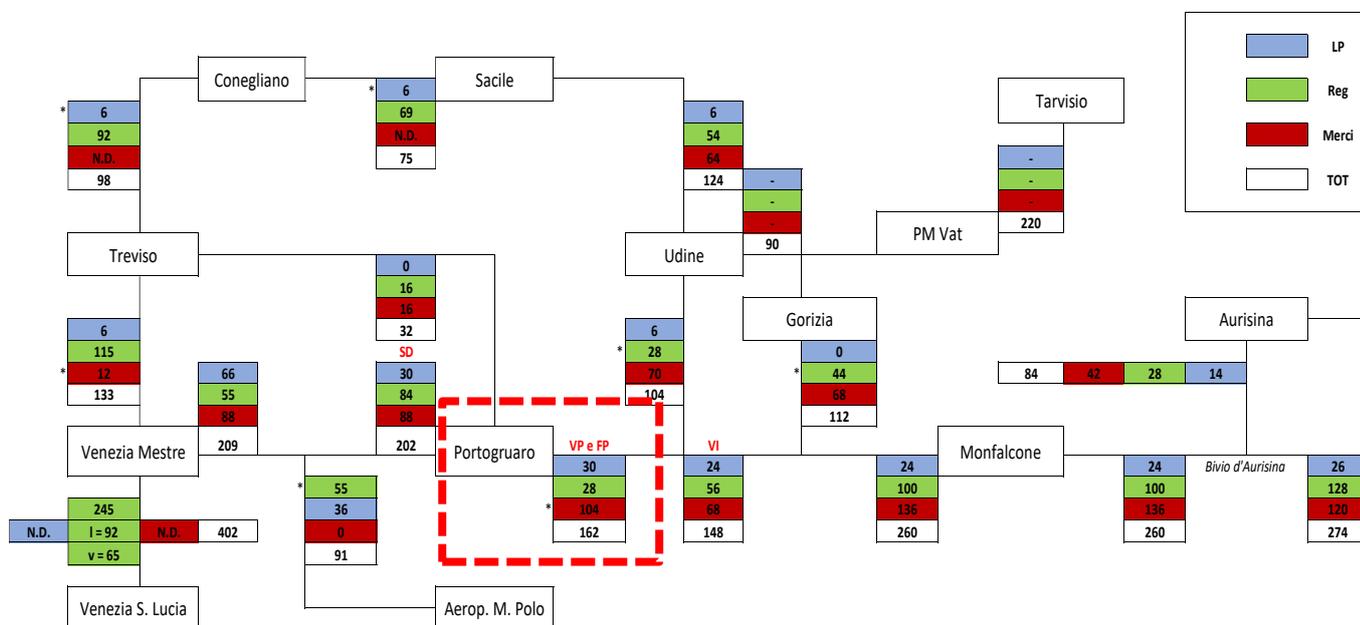
Di seguito si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio ferroviario:

1. La tipologia di convogli in transito.
2. Il numero di transiti relativamente al periodo diurno e notturno per le diverse categorie di convogli.
3. lunghezza media di ciascuna tipologia di treno

Il modello di esercizio è riassunto nella tabella seguente.

SD	D 6-22	N 22-6	TOT	Velocità fino a pk 67,6	Velocità oltre pk 67,6
LP	16	5	30	180	150
IC	7	2		155	150
Reg	24	4	28	145	145
Merci	8	12	104	140	140
Merci STI	34	50		140	140
TOT	89	73	162	-	-

Tabella 6 Modello di esercizio allo scenario di progetto



6.4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SORGENTE E TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Le emissioni sonore da associare ad ogni tipologia di convoglio ferroviario previsto nel Modello di Esercizio di progetto sono state ricavate da una campagna di rilievi fonometrici appositamente eseguita nell'ambito della Linea attuale, su due tratte (sezioni) differenti.

Tale campagna ha permesso:

- La caratterizzazione acustica delle diverse tipologie di materiale rotabile ad oggi in esercizio sull'attuale linea ferroviaria, con l'individuazione di un "Punto di Riferimento" (sezione 1: PR1) posto in prossimità del binario di corsa.
- La taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione, di due "Punti Significativi" (PS1 e PS2) posti in corrispondenza di altrettanti ricettori in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria.

I dati così rilevati sono stati rielaborati per ottenere i seguenti dati associati ad ogni singolo transito:

- Data e ora di passaggio;
- Categoria commerciale;

- Origine e Destinazione del viaggio;
- Ora di inizio e fine evento sonoro;
- Durata in secondi dell'evento sonoro;
- Lunghezza del convoglio;
- Velocità di transito;
- Composizione (numero di locomotori e di vagoni o carri);
- Grandezze acustiche:
 - Lmax
 - Leq sulla durata dell'evento
 - SEL

Successivamente, tali informazioni sono state normalizzate e mediate per ottenere – per ciascuna tipologia di convoglio ferroviario transitato – le seguenti informazioni:

- Numero di transiti nel periodo diurno e nel periodo notturno;
- Velocità media di transito;
- SEL medio.

A partire dai dati così elaborati è stato anche possibile ricavare il valore del Livello Equivalente diurno e notturno sia nei PR che nei PS.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi alle emissioni dei convogli effettivamente transitanti sulla Linea esistente. Viene rappresentato altresì un confronto tra dette emissioni e quelle della banca dati delle emissioni dei singoli transiti, riportata nella Tabella 2 del Documento "Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica" redatto da RFI, utilizzate per le simulazioni acustiche Ante e Post Mitigazioni. Da un primo confronto (a parità di condizioni al contorno: distanza 25m dall'asse del binario, velocità di transito 100km/h) risulta una buona corrispondenza di valori di emissione.

	n° treni D	n° treni N	Velocità [km/h]	SEL (medio) @25m e 100 km/h [dBA]	SEL PRA-RFI @25m e 100 km/h [dBA]	Differenza dBA
ES*	5	1	129,6	93,1	90,6	2,5
IC	3	1	130,2	93,6	94,9	-1,3
REG	30	5	117,2	87,6	92,3	-4,7
MERCI	5	1	106,8	99,4	102,5	-3,1

Tabella 7 Emissioni treni: confronto tra i valori di emissione derivanti dalle indagini eseguite e quelli della banca dati RFI utilizzati nelle analisi previsionali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa in cui si evidenziano i risultati dell'operazione di taratura del software con i dati rilevati durante le misure fonometriche:

punti di misura e controllo	Valori simulati		Valori misurati		Scarti simulati-misurati	
	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
PR01	71	63,4	70,8	63,1	0,2	0,3
PS01	49,6	41,7	50	42,3	-0,4	-0,6
PS02	58,2	49,8	59,3	51,1	-1,1	-1,3
media degli scarti sui punti PS					-0,8	-0,9

Tabella 8 Taratura del modello di simulazione: confronto dei valori acustici misurati con quelli simulati nei punti di indagine PR e PS

In corrispondenza dei punti di controllo posizionati in corrispondenza di ricettori acustici (PS), si osserva una buona corrispondenza dei valori simulati rispetto a quelli misurati (con medie degli scarti inferiori a -1,0 dBA).

6.5 EMISSIONE DEI ROTABILI

La simulazione acustica è stata effettuata mediante il software SoundPLAN descritto nel paragrafo precedente. La modellazione tridimensionale di base del territorio utilizzata nella simulazione è stata sviluppata a partire dalla cartografia 3D in formato vettoriale. Le simulazioni sono state svolte implementando i traffici ed i relativi livelli sonori indotti dai transiti sulle opere ferroviarie, utilizzando come dati di input per le emissioni i seguenti valori, già adottati da RFI per i piani di bonifica acustica su tutto il territorio nazionale.

In via cautelativa le emissioni STI sono state associate solo all'80% dei treni merci futuri, mentre per il restante 20% e per gli altri treni passeggeri le emissioni sono rimaste invariate rispetto allo stato attuale. Si riportano di seguito le emissioni calcolate a 25 metri di distanza dal binario alla velocità pari a 100 km/h dei treni merci di progetto con emissioni STI. I valori della Tabella STI sono riferiti a singoli passaggi di unità, alle velocità di 80 km/h e, dove disponibili, di 250 km/h e sono relativi al tempo di transito, definito dalla ISO/FDIS 3095:2013 (E).

Categoria	Valori RFI	
	SEL @25m, 100 km/h	Leq @25m, 100 km/h
ES*	90,6	43,0
IC	94,9	47,3
REG	92,3	44,7
REG MET	86,9	39,3
MERCI	102,5	54,9
MERCI STI	92,7	45,1

Tabella 9 Valori di emissione dei rotabili considerate nelle analisi previsionali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

7 METODI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

7.1 CONSIDERAZIONI GENERALI SUI METODI DI CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Come noto il quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico, e più nello specifico il DM 29.11.2000, prevede che gli interventi finalizzati all'attività di mitigazione e/o risanamento acustico debbano essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- a) direttamente sulla sorgente sonora;
- b) lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- c) direttamente sul ricettore.

Lo stesso Decreto indica inoltre come la tipologia di intervento diretto sul ricettore sia adottata qualora tutte le altre tipologie di intervento, utilizzate anche in combinazione tra loro, risultino non tecnicamente conseguibili ai fini del raggiungimento del valore limite di immissione (DPR 459/98) o qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

7.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTAMENTE SULLA SORGENTE SONORA

Specificamente alle soluzioni di mitigazione applicate direttamente alla sorgente sonora, nel seguito si riportano alcune considerazioni in merito finalizzate ad evidenziare come tale tipologia di azione risulti di difficile applicazione sulla base di problematiche tecniche, ridotta efficacia in termini acustici e rapporto costo-beneficio.

Nei documenti allegati a progetti internazionali quali il *Progetto STAIRRS* e in quelli allegati alla Conferenza Unificata Stato-Regioni del 2012, sono state prese in considerazione diverse tipologie di interventi alla sorgente che consistono sostanzialmente in:

- interventi sul materiale rotabile (ruote silenziate, sistema frenante, riprofilatura delle ruote)
- interventi sul binario (molatura della rotaia, sistemi smorzanti sul binario, "embedded rail", sistemi per lo "squeal noise" ovvero lo stridio in curva).

Con specifico riferimento agli interventi alla sorgente realizzabili sull'infrastruttura ferroviaria, intesa come sottosistema costituito da linee e impianti fissi (Dlgs 57/2019) (tipologia b), sono state condotte dal Gestore RFI varie sperimentazioni sulle infrastrutture di propria competenza, di sistemi di abbattimento del rumore, d'intesa con gli Enti Locali coinvolti, allo scopo di verificare la possibilità di ricorrere a barriere antirumore di minore altezza sul piano del ferro e quindi meno impattanti sul territorio.

Nello specifico, per quanto riguarda la molatura della rotaia, si segnala che questa è già attuata nell'ambito delle politiche manutentive standard del binario; in ogni caso, non è opportuno considerarla nel dimensionamento degli interventi di mitigazione in quanto la sua efficacia ha un valore modesto, paragonabile alle approssimazioni del calcolo, ma soprattutto perché il suo effetto di riduzione delle emissioni viene velocemente vanificato, qualora il materiale rotabile in transito non sia sottoposto ad adeguata e continua manutenzione per quanto riguarda la regolarità delle ruote (onere in capo alle Imprese Ferroviarie e non al Gestore dell'infrastruttura).

Le altre soluzioni quali l'"*embedded rail*" per i ponti in ferro o i dispositivi per lo "*squeal noise*" per i tratti in curva di raggio ridotto, pure sperimentate da RFI, sono di carattere puntuale, ovvero legate a particolari condizioni locali e quindi non hanno una valenza generale nel processo di pianificazione e di progettazione degli interventi di mitigazione. In particolare, il sistema dell'"*embedded rail*", prevedendo l'inglobamento della rotaia in un materiale elastomerico, si può adottare solo su ponti metallici di nuova realizzazione.

Infine, si hanno gli smorzatori di vibrazione della rotaia, denominati *rail dampers*, che costituiscono un sistema finalizzato ad attenuare il rumore che si genera nella zona di contatto ruota-rotaia (rumore da rotolamento) durante il transito dei treni in normali condizioni di esercizio.

Tali sistemi sono costituiti da masse metalliche inglobate in un elastomero montato su entrambi i lati del gambo della rotaia per mezzo di elementi metallici e mediante incollaggio alla rotaia stessa.



Ammortizzatori Schrey & Veit (Foto: Schrey & Veit, 2012)



Ammortizzatori Van Uuden (Foto: Van Uuden, 2012)

Figura 6 Esempio di sistemi di tipo "rail dampers"

Sperimentazioni svolte sui rail dampers

A fronte di una mitigazione presunta indicata nel progetto europeo STAIRRS di 1-3 dB, nelle diverse sperimentazioni svolte da RFI su varie linee ferroviarie (cfr. tabella seguente), è stato

rilevato un abbattimento massimo di circa 1-2 dB, corrispondente ad un valore medio di circa 1 dB, se si tiene conto dell'incertezza di misura e della deviazione standard.

Nella tabella seguente sono riportate, in ordine temporale, le sperimentazioni eseguite per tale sistema.

Richiedente	Tipologia	Ditta	Linea	Anno
Provincia autonoma di Bolzano	rail dampers	Schrey & Veit TATA Steel (Corus)	Linea ferroviaria: Verona - Brennero Tratta: Trento - Bolzano Comune di Bronzolo	2012
RFI (DTP / DINV)	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1°	Pregymix	linea ferroviaria: Alessandria - Arona Tratta: Novara - Vignale	2015
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1B	Pregymix	Linea ferroviaria: Alessandria - Arona Tratta: Novara - Vignale	2015
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1C	Pregymix	Linea ferroviaria: Alessandria - Arona Tratta: Novara - Vignale	2015
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1C	Pregymix	Linea ferroviaria: Bologna - Bari Comune: Francavilla al Mare	2016
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL 2	Pregymix	Linea ferroviaria: Adriatica Tratta: Francavilla-Ortona Comune: Francavilla	2017
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL	Pregymix	Linea ferroviaria: Cintura Sud Milano nella tratta a doppio binario tra milano Romolo e Milano P.ta Romana	2018

Le sperimentazioni sono state eseguite lungo tratte di linee ferroviarie tradizionali con velocità di percorrenza inferiore ai 200 km/h. Tali sistemi infatti tendono a ridurre la rumorosità prodotta dall'interazione ruota-rotaia (*riduzione dell'energia radiante emessa dalle rotaie*), pertanto il loro campo di applicazione è limitato alle linee a bassa velocità nelle quali, come è noto, risulta prevalente il rumore di rotolamento. Per le linee AC/AV con velocità di transito superiori ai 200 km/h è presumibile che l'efficacia acustica sia ulteriormente minore. Inoltre, in base a ciò, si può

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

ritenere che non assicurino prestazioni acustiche uniformi al variare della velocità di circolazione dei treni.

La documentazione relativa alle suddette sperimentazioni è stata trasmessa al Ministero dell'Ambiente (oggi MiTE) e alle Regioni nel 2016, mentre quella prodotta in tempi più recenti è stata trasmessa al Tavolo Tecnico, istituito nel 2017 dallo stesso Ministero per risolvere le criticità riscontrate nell'attuazione del Piano di risanamento. Si segnala che questo Tavolo ha coinvolto rappresentanti di RFI, MIT, ANCI, ISPRA, Regioni (rappresentate da Toscana, Lombardia ed Emilia Romagna), ANSF (oggi ANSFISA) e rappresentanti dei Gestori dei servizi di trasporto pubblico ferroviario, i quali, dopo aver visionato i risultati delle varie sperimentazioni sui *rail dampers*, hanno preso atto della loro ridotta efficacia in termini acustici, in previsione anche di una possibile ulteriore riduzione nel tempo di detta efficacia, per via del degrado dei materiali componenti.

Le suddette sperimentazioni effettuate hanno permesso infatti di determinare l'efficacia acustica di tale tipologia di intervento, ovvero i livelli di abbattimento dell'emissione sonora, attraverso la misura dei livelli acustici indotti a valle dell'installazione degli smorzatori, ma non di disporre informazioni in merito al mantenimento nel tempo delle prestazioni dei "*rail damper*" né in letteratura né nella documentazione tecnica fornita dai produttori. Tenendo conto dei materiali di cui sono composti (gomme) e della particolare aggressività dell'ambiente in cui sono collocati, non si può escludere che questi saranno suscettibili di degrado anche rapido e che quindi si dovranno prevedere diverse sostituzioni di "*rail damper*" nell'arco della vita utile delle barriere antirumore, con conseguenti soggezioni all'esercizio ferroviario e sostanziale incremento dei costi, a fronte di un beneficio assai ridotto in termini acustici.

Lato armamento, infatti, si segnala infatti che l'adozione di tali sistemi sulle rotaie implica ripercussioni su aspetti relativi alla manutenzione e al controllo delle stesse. Una volta installati, questi ne limitano l'ispezionabilità che va eseguita secondo le modalità di visita-linea previste dalle norme internazionali e dalle specifiche ferroviarie sulla sicurezza. In particolare, il documento di riferimento è la Fiche UIC 725 sulla gestione dei difetti delle rotaie, derivante a sua volta dalla IRS UIC 70712 che costituisce il catalogo dei difetti, recepito in ambito ferroviario. La Fiche 725 indica, a seconda del tipo di difetto, l'efficacia dei possibili metodi di ispezione; quindi, dalla sua applicazione deriva che, per certe tipologie di difetti, il controllo visivo sia l'unico metodo efficace, ovvero non sostituibile con altre metodologie, ancorché strumentali.

Pertanto, al fine di poter eseguire il predetto controllo visivo della rotaia, risulterebbe necessario rimuovere i rail dampers; comunque, anche nel caso di una loro rimozione, l'ispezione visiva risulterebbe ancora difficoltosa a causa della presenza di una membrana elastica liquida, addizionata con micro polvere di gomma, che viene interposta tra la rotaia e il profilo in gomma dell'attenuatore durante la posa in opera.

L'utilizzo dei "*rail damper*" quindi comporterebbe maggiori oneri e la necessità di disporre di tempi più lunghi per le attività di manutenzione del binario che di certo limiterebbe la capacità della linea.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

In ultimo anche in termini di rapporto costo-benefici l'applicazione di tale mitigazione diretta alla sorgente non risulta essere perseguibile a fronte di una ridotta efficacia acustica (beneficio quantificabile in circa 1 dBA) e di un elevato costo di installazione e manutenzione del sistema stesso che si ripercuote anche su quelli complessivi dell'intera linea data la necessità di interruzione dell'esercizio.

In conclusione, quindi, per gli interventi alla sorgente relativi all'infrastruttura, allo stato attuale, le soluzioni tecnologiche sinora individuate e sperimentate non forniscono abbattimenti di emissioni di entità tale da poter essere considerate come alternative, o anche solo integrative, delle barriere antirumore. In particolare, per i "rail dampers", i risultati ottenuti con l'attività di sperimentazione attestano che tali sistemi abbiano una capacità di abbattimento delle emissioni acustiche di entità così ridotta da non poterli prendere in considerazione nella progettazione degli interventi di mitigazione, seppur in combinazione con le barriere antirumore.

Pertanto, l'intervento alla sorgente di maggiore efficacia resta il miglioramento del materiale rotabile, miglioramento che si sta concretizzando, ormai da anni, grazie alle norme europee che fissano le emissioni del materiale rotabile nuovo. Anche per il materiale rotabile esistente, il miglioramento nel medio-lungo termine è favorito dalla pubblicazione di nuove norme europee e dalle politiche nazionali che incentivano il retrofitting dei carri merci.

Per quanto concerne altresì gli interventi sull'infrastruttura, in virtù di quanto detto, si ritiene che le uniche soluzioni perseguibili e adottabili in fase di progettazione allo stato attuale siano esclusivamente gli interventi lungo la via di propagazione del rumore (barriere antirumore) e quelli diretti sui ricettori qualora i primi siano insufficienti o non conseguibili su ragioni tecniche, ambientali ed economiche.

Emissioni rotabili merci – STI Noise

Quale ulteriore intervento diretto sulla sorgente, si evidenzia che nell'ambito del presente progetto sono state considerate per la componente di traffico merci le emissioni del materiale rotabile come previsto dalla normativa europea (STI Noise). Cautelativamente tale tipologia è stata considerata per una percentuale pari all'80% del numero di transiti merci previsti diurno/notturno.

7.3 GLI INTERVENTI LUNGO LA VIA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE

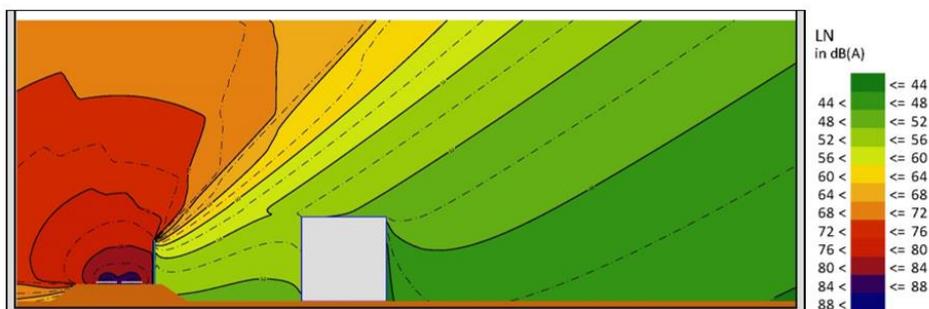
7.3.1 Considerazioni preliminari sulla tipologia di soluzione adottata

In linea generale l'intervento lungo la via di propagazione del rumore consiste nell'interporre tra la sorgente e il ricevitore un elemento (barriere antirumore) tale per cui l'onda sonora non possa raggiungere direttamente il ricettore e quindi ridurre il livello acustico percepito.

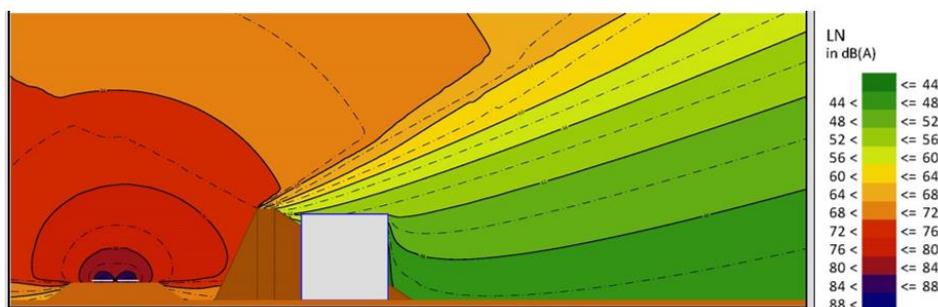
Le barriere antirumore si differenziano tra artificiali, formate da pannelli verticali di spessore limitato, e naturali costituite da terrapieni, fasce alberate, etc. La soluzione tipologia assunta in fase di progettazione è quella di tipo artificiale in ragione di una maggior efficacia acustica, di una miglior fattibilità tecnica dato l'ingombro fisico ridotto e dei relativi costi di installazione e manutenzione.

In linea generale infatti, barriere verdi (terrapieni rafforzati) acusticamente equivalenti implicano ingombri maggiori su terreni esterni alla sede ferroviaria, maggiori attività di manutenzione e di mantenimento in sicurezza della duna nonché interferenze con edifici, piazzali, viabilità contermini l'infrastruttura ferroviaria stessa.

A titolo esemplificativo si riporta la condizione di una barriera Standard RFI H10 (7,38 m dal p.f.) a mitigazione di un edificio di 5 piani (altezza circa 15 m) posto ad una distanza di 30 m dalla linea ferroviaria. A fronte di ingombro ridotto della barriera artificiale, il terrapieno armato acusticamente equivalente avrebbe uno sviluppo in profondità di circa 50 m e in altezza di quasi 16 m, e risulterebbe essere a maggior ingombro oltre che completamente interferente con l'edificio stesso. A questo si aggiunge il maggior costo legato all'esproprio per la realizzazione dello stesso oltre che della sua manutenzione e del suo mantenimento ai fini della sicurezza.



Mappe Verticale con BA Standard H10 edificio a 30m

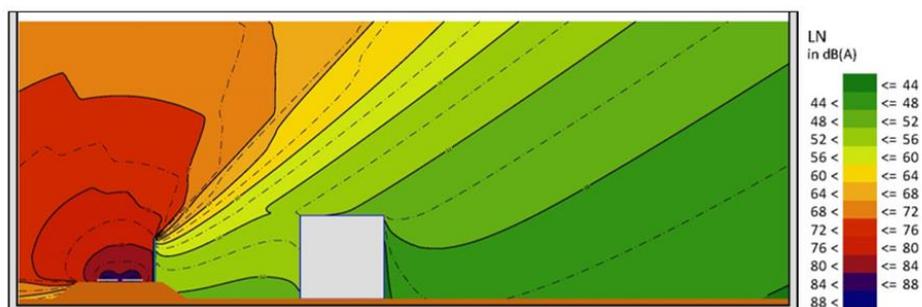


Mappe Verticale con Duna acusticamente equivalente alla BA H10 con edificio a 30m

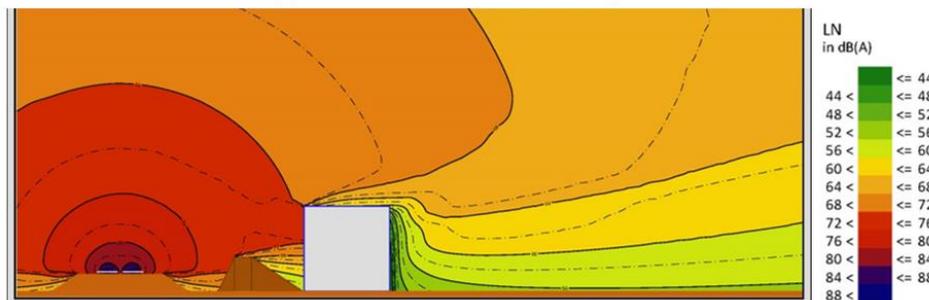
Figura 7 Confronto esemplificativo dell'efficacia acustica in corrispondenza di un edificio a 30 m dalla linea ferroviaria tra una barriera antirumore artificiale ed una naturale acusticamente equivalente

	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

D'altra parte, l'inserimento di una duna non interferente con l'edificio e con uno sviluppo in altezza di circa 6 m non consente di raggiungere la stessa performance in termini di abbattimento acustico della barriera artificiale. I livelli acustici risultanti dall'inserimento del terrapieno non consentono di garantire il rispetto dei limiti normativi.



Mappa Verticale con BA Standard H10 edificio a 30m



Mappa Verticale con Duna non interferente con edificio a 30m

Figura 8 Confronto esemplificativo dell'efficacia acustica in corrispondenza di un edificio a 30 m dalla linea ferroviaria tra una barriera antirumore artificiale ed una naturale non interferente con l'edificio stesso

In virtù delle suddette problematiche le barriere naturali risultano inapplicabili al caso specifico ferroviario sulla base di considerazioni di tipo tecnico, economico ed ambientali. La soluzione perseguibile rimane la soluzione artificiale che permette, oltre a ridotti ingombri, anche di ottimizzare l'efficacia acustica ai fini del contenimento del rumore.

7.3.2 Requisiti acustici delle barriere antirumore

La scelta della tipologia di barriera antirumore è stata effettuata tenendo conto di tutti i criteri tecnici e progettuali atti a garantire l'efficacia globale dell'intervento. L'effetto di una barriera è condizionato dalla minimizzazione dell'energia acustica che, come noto, schematicamente si propaga attraverso:

1. l'onda diretta, che, se la barriera non è sufficientemente dimensionata, giunge in corrispondenza del ricettore senza essere condizionata da ostacoli;
2. l'onda che giunge al ricettore dopo essere stata diffratta dal bordo superiore della barriera;
3. l'onda diffratta dal bordo superiore della barriera, riflessa dal suolo e quindi diretta verso il ricettore;
4. l'onda che si riflette tra la barriera e le pareti laterali dei vagoni;
5. l'onda che giunge al ricettore per trasmissione attraverso i pannelli che compongono la barriera;
6. l'onda riflessa sulla sede ferroviaria, diffratta dal bordo superiore della barriera e quindi diretta verso il ricettore.
7. l'onda assorbita.

Per quanto riguarda i punti 1, 2, 3, e 6 risulta di importanza fondamentale il dimensionamento delle barriere in altezza lunghezza e posizione. Relativamente ai punti 4, 5, e 7 invece sono maggiormente influenti le caratteristiche acustiche dei materiali impiegati e le soluzioni costruttive adottate. L'abbattimento prodotto da una barriera si basa comunque principalmente sulle dimensioni geometriche. L'efficienza di una barriera è infatti strettamente legata alla differenza tra il cammino diffratto sul top dell'elemento e il cammino diretto (δ):

$$\delta = a+b-c = \text{differenza tra cammino diretto e cammino diffratto (vedi figura)}$$

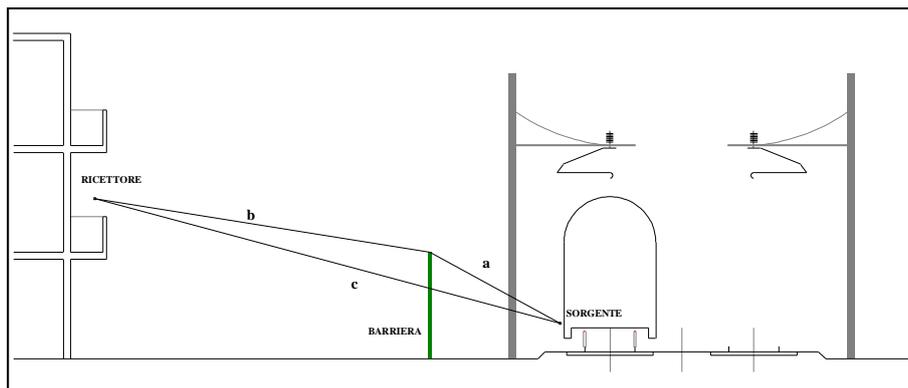


Figura 9 Propagazione dell'onda sonora con e senza barriera

In particolare, devono essere opportunamente definite le proprietà fonoisolanti e fonoassorbenti della barriera, attenendosi alle seguenti norme di carattere generale:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

Il fonoisolamento deve essere di entità tale da garantire che la quota parte di rumore che passa attraverso la barriera sia di almeno 15 dB inferiore alla quota di rumore che viene diffratta verso i ricettori dalla sommità della schermatura.

Il fonoassorbimento è l'attitudine dei materiali ad assorbire l'energia sonora su di essi incidente, trasformandola in altra forma di energia, non inquinante (calore, vibrazioni, etc.). L'adozione di materiali fonoassorbenti è utile per:

- evitare una riduzione dell'efficacia schermante totale;
- evitare un aumento della rumorosità per gli occupanti dei convogli (effetto tunnel).

L'impiego di materiali fonoassorbenti è pertanto consigliabile nel caso ferroviario al fine di evitare una perdita di efficacia per le riflessioni multiple che si generano tra le pareti dei vagoni e la barriera stessa. Per quanto concerne le proprietà fonoassorbenti, dovranno essere utilizzati materiali con prestazioni acustiche particolarmente elevate e cioè almeno rispondenti ai coefficienti α relativi alla Classe Ia del Disciplinare Tecnico per le Barriere Antirumore delle Ferrovie dello Stato. Detti coefficienti sono riportati nella tabella seguente.

Frequenza [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
α	0,30	0,60	0,80	0,85	0,85	0,70

7.3.3 Descrizione delle barriere antirumore

In linea generale per le infrastrutture ferroviarie, RFI ha sviluppato tipologici standard HS che RFI costituite da pannelli fonoassorbenti in acciaio inox posizionate su apposito basamento in cls. Il posizionamento dei pannelli fonoassorbenti lungo ogni tratto di intervento rispetta per quanto possibile le due misure seguenti:

- altimetricamente: +2.00 m sul P.F;
- planimetricamente: distanza minima della proiezione del limite barriera dall'asse del binario più vicino pari a 2,57 m; tale distanza può essere modificata in presenza di situazioni particolari, come ad esempio marciapiedi di fermata o di stazione, muri di recinzione, trincee ferroviarie. In tali ambiti il posizionamento delle barriere antirumore è stato adeguato anche nei file di simulazione acustica.

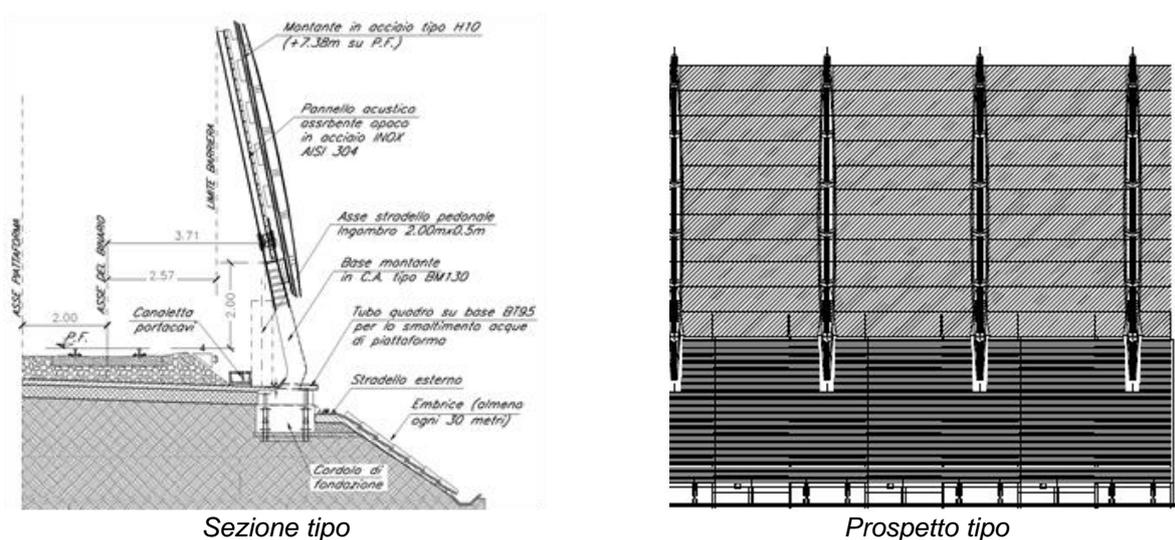


Figura 10 Sezione e prospetto tipo del modulo di barriera antirumore previsto

7.4 GLI INTERVENTI SUGLI EDIFICI

Ai sensi del DPR 459/98 qualora il raggiungimento del limite acustico di immissione non sia tecnicamente conseguibile, ovvero in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale gli interventi indiretti sull'infrastruttura risultino effettivamente sproporzionati o inadeguati rispetto agli obiettivi di mitigazione da raggiungere, si prevede la soluzione di intervento diretta sugli edifici in modo da ricondurre all'interno degli ambienti i livelli acustici entro i valori indicati dal succitato DPR secondo la destinazione d'uso dell'edificio e del periodo temporale di riferimento.

Tale tipologia di intervento viene adottata, in conformità al *Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili* (cod. RFIDTCSIAMMAIFS001D) del 31.12.2020 quando:

- la barriera acustica non è sufficiente a mitigare il livello acustico in facciata e il valore risulta superiore al limite di immissione nel periodo diurno o notturno a seconda della destinazione d'uso del ricettore;
- la soluzione della barriera acustica non è tecnicamente conseguibile;
- il ricettore è isolato, ovvero è distante più di 200 m da ogni altro ricettore oggetto di mitigazione sullo stesso lato della sede ferroviaria.

In questo caso per garantire un miglior livello di comfort, si prospettano quindi le possibilità di seguito elencate in ordine crescente di efficacia:

- a) *Sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti*

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

Questa soluzione può essere utilizzata nel caso in cui si vuole ottenere un isolamento interno ad un edificio fra 28 e 33 dB rispetto al rumore in facciata e gli infissi esistenti siano di buona qualità e tenuta.

b) *Sostituzione delle finestre*

Questa soluzione può essere adottata quando si desidera avere un isolamento fra 33 e 39 dB. A seconda delle prestazioni richieste è possibile:

1. installare la nuova finestra con conservazione del vecchio telaio, interponendo idonee guarnizioni, quando si vuole ottenere un isolamento fino ad un massimo di 35 dB;
2. installare una nuova finestra di elevate prestazioni acustiche con sostituzione del vecchio telaio, quando si vuole ottenere un isolamento di 36-39 dB.

Per ottenere isolamenti superiori a 37 dB è necessario in ogni caso prendere particolari precauzioni riguardo ai giunti di facciata (nel caso di pannelli prefabbricati di grosse dimensioni), alle prese d'aria (aspiratori, ecc.), ai cassonetti per gli avvolgibili, ecc.

c) *Realizzazione di doppie finestre*

Questa soluzione è impiegata nei casi in cui è necessario ottenere un isolamento di facciata compreso tra 39 e 45 dB. Generalmente l'intervento viene attuato non modificando le finestre esistenti, ed aggiungendo sul lato esterno degli infissi antirumore scorrevoli (in alluminio o PVC).

Con riferimento a quanto la Norma (oggi abrogata e non sostituita) UNI 8204 indicava, si sono stabilite tre classi R1, R2 e R3 per classificare i serramenti esterni a seconda del diverso grado di isolamento acustico RW da questi offerto.

La classe R1 include la soluzione in grado di garantire un RW compreso tra 20 e 27 dBA; la classe R2 le soluzioni che garantiscono un RW compreso tra 27 e 35 dBA; la classe R3 tutte quelle soluzioni che offrono un RW superiore a 35 dBA. I serramenti esterni che offrono un potere fonoisolante minore di 20 dBA non sono presi in considerazione.

In tabella sono riportate per ciascuna di queste classi alcune informazioni generiche delle soluzioni tecniche possibili in grado di garantire un fonoisolamento rientrante nell'intervallo caratteristico della classe. Per ciascuna classe si è ritenuto opportuno offrire almeno due soluzioni tipo al fine di porre il decisore, in presenza di vincoli di natura tecnica, economica e sociale, nella condizione di operare delle scelte tra più alternative.

CLASSE R1 - $20 \leq R_w \leq 27$ dBA

Vetro semplice con lastra di medio spessore (4÷6 mm), e guarnizioni addizionali. Doppio vetro con lastre di limitato spessore (3 mm), e distanza tra queste di almeno 40 mm.

CLASSE R2 - $27 \leq R_w \leq 35$ dBA

Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8÷10 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro stratificato antirumore con lastra di medio/elevato spessore (6÷8 mm) e guarnizioni addizionali.

Doppio vetro con lastre di medio spessore (4÷6 mm) guarnizioni addizionali e distanza tra queste di almeno 40 mm.

Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) senza guarnizioni addizionali.

CLASSE R3 - $R_w > 35$ dBA

Vetro stratificato antirumore di elevato spessore (10÷12 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro camera con lastre di medio spessore (4÷6 mm), camera d'aria con gas fonoisolante e guarnizioni addizionali.

Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) e distanza tra le lastre di almeno 100 mm.

L'adozione di infissi antirumore può avere conseguenze in particolare sulla trasmissione di calore e sulla aerazione dei locali.

Gli aspetti che più frequentemente vengono infatti considerati come negativi, sono quelli relativi alla ventilazione ed al surriscaldamento dei locali nel periodo estivo. Ne consegue che gli infissi fonoisolanti dovranno essere dotati anche di aeratori/estrattori che dovranno garantire il ricambio di aria necessario.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro</p>												
<p>STUDIO ACUSTICO Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>20</td> <td>R 22 IM</td> <td>RG 0004 001</td> <td>B</td> <td>47 di 47</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	20	R 22 IM	RG 0004 001	B	47 di 47
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	20	R 22 IM	RG 0004 001	B	47 di 47								

8 IL RUMORE INDOTTO DALL'OPERA IN PROGETTO

8.1 LIVELLI SONORI POST OPERAM

L'applicazione del modello di simulazione in precedenza descritto ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

I livelli acustici di dettaglio calcolati in corrispondenza delle facciate maggiormente esposte sono riportati nell'elaborato "*Output del modello di simulazione*" (cod. IZ0420R22TTIM0004001B). All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

Per una visualizzazione cromatica dei livelli sonori lungo tutto il tracciato, sono state prodotte le mappe acustiche (contenute nell'elaborato IZ0420R22P5IM0004001B), relative alle curve di isolivello acustico calcolate ad un'altezza da piano campagna pari a 4 metri.

Dai risultati che emergono dal calcolo previsionale, nell'ambito dello specifico intervento non sono previsti interventi di mitigazione acustica.

ALLEGATO 1: REPORT MISURE FONOMETRICHE

INDICE:

- 1 PREMESSA**
- 2 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA**
- 3 RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE**
- 4 SINTESI DEI DATI RILEVATI**
- 5 TIME HISTORY**
 - 5.1 PR1
 - 5.2 PS1
 - 5.3 PS2
- 6 DETTAGLIO DEI TRANSITI FERROVIARI**
 - 6.1 DETTAGLIO TRANSITI PR
 - 6.2 DETTAGLIO TRANSITI PS1
 - 6.3 DETTAGLIO TRANSITI PS2
- 7 CERTIFICATI DI MISURA**
- 8 CERTIFICATI STRUMENTAZIONE DI MISURA**

1 PREMESSA

La metodica di misura si fonda sul rilievo contemporaneo del rumore ferroviario in punti detti di Riferimento PR e in punti Significativi PS.

I Punti PR sono situati, in situazioni di campo libero, in prossimità della linea ferroviaria (tipicamente, ove possibile, alla distanza di 7,5 m dall'asse del binario esterno ed ad una altezza di 1,30 m sul piano del ferro) e vengono utilizzati per la caratterizzazione della sorgente di rumore ferroviario.

I Punti PS sono invece posizionati in corrispondenza di progressive chilometriche prossime a quella di ubicazione del PR.

Per il caso in studio, è stata considerata una sezione di misura, composta da 1 PR e 2 PS, per un totale di 3 postazioni microfoniche:

- 1 postazione PR
- 2 postazioni PS

Sezione di misura

- Postazione PR1
 - Distanza dal binario 7,5 metri
 - Altezza sul piano campagna 1,3 metri
- Postazione PS1
 - Distanza dal binario 278,0 metri
 - Altezza sul piano campagna 4,0 metri
- Postazione PS2
 - Distanza dal binario 70,0 metri
 - Altezza sul piano campagna 4,0 metri

Le misure sono state eseguite i giorni 10 e 11 maggio 2021, con una durata di 24 ore.

2 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA

I punti di misura sono stati posizionati nell'ambito territoriale del comune di Fossalta di Portogruaro (VE), così come indicato nello stralcio planimetrico seguente.



Posizionamento dei punti di misura

Il punto PR1 è stato posizionato in campo libero, a circa 7,5 metri dal binario e a un'altezza sul piano campagna di circa 1,3 metri.

Il punto di misura PS1. è stato collocato in campo libero ad un'altezza di circa 4,0 metri sul piano campagna e ad una distanza di circa 278,0 metri dall'asse del binario. La linea nel tratto prospiciente al punto di misura corre in rilevato.

Il punto di misura PS2 è stato collocato in campo libero ad un'altezza di circa 4,0 metri sul piano campagna e ad una distanza di circa 70,0 metri dall'asse del binario che, in questo tratto corre in rilevato.



PR1



PS1



PS2

3 RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

Durante le 24 ore di riferimento del traffico sono transitati 71 convogli ferroviari, di cui 62 durante il periodo diurno e 9 durante il periodo notturno.

Di questi convogli, sono state caratterizzate le categorie di treni: Alta Velocità, Intercity, Mercì, Regionali.

Durante il periodo diurno sono transitati:

- 5 Alta Velocità
- 3 Intercity
- 24 Mercì
- 30 Regionali

Durante il periodo notturno sono transitati:

- 1 Alta Velocità
- 1 Intercity
- 2 Mercì
- 5 Regionali

Di questi, nel complesso del periodo diurno, sono transitati 33 convogli in direzione Trieste e 29 convogli in direzione Venezia, mentre nel periodo notturno sono transitati 5 convogli in direzione Trieste e 4 convogli in direzione Venezia.

4 SINTESI DEI DATI RILEVATI

RUMORE: CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM (MISURE IN SITU)													
SEZIONE DI MISURA													
PR	Dist. [m]	Altezza sul p.f. [m]	LAE,T R [dBA]	LAeq,T R [dBA]	Treni	PS	Dist. [m]	Altezza sul p.c. [m]	LAE,T R [dBA]	LAeq,T R [dBA]	LAeq,A [dBA]	LAeq,R [dBA]	Treni
PR1	7,50	1,30	118,4	70,8	62	PS1	278,0	4,0	97,6	50,0	51,5	46,2	62
			86,8	42,3	46,0				43,6	9			
			107,7	63,1	9	PS2	70,0	4,0	106,9	59,3	59,7	49,2	62
			95,7	51,1	51,3				37,4	9			

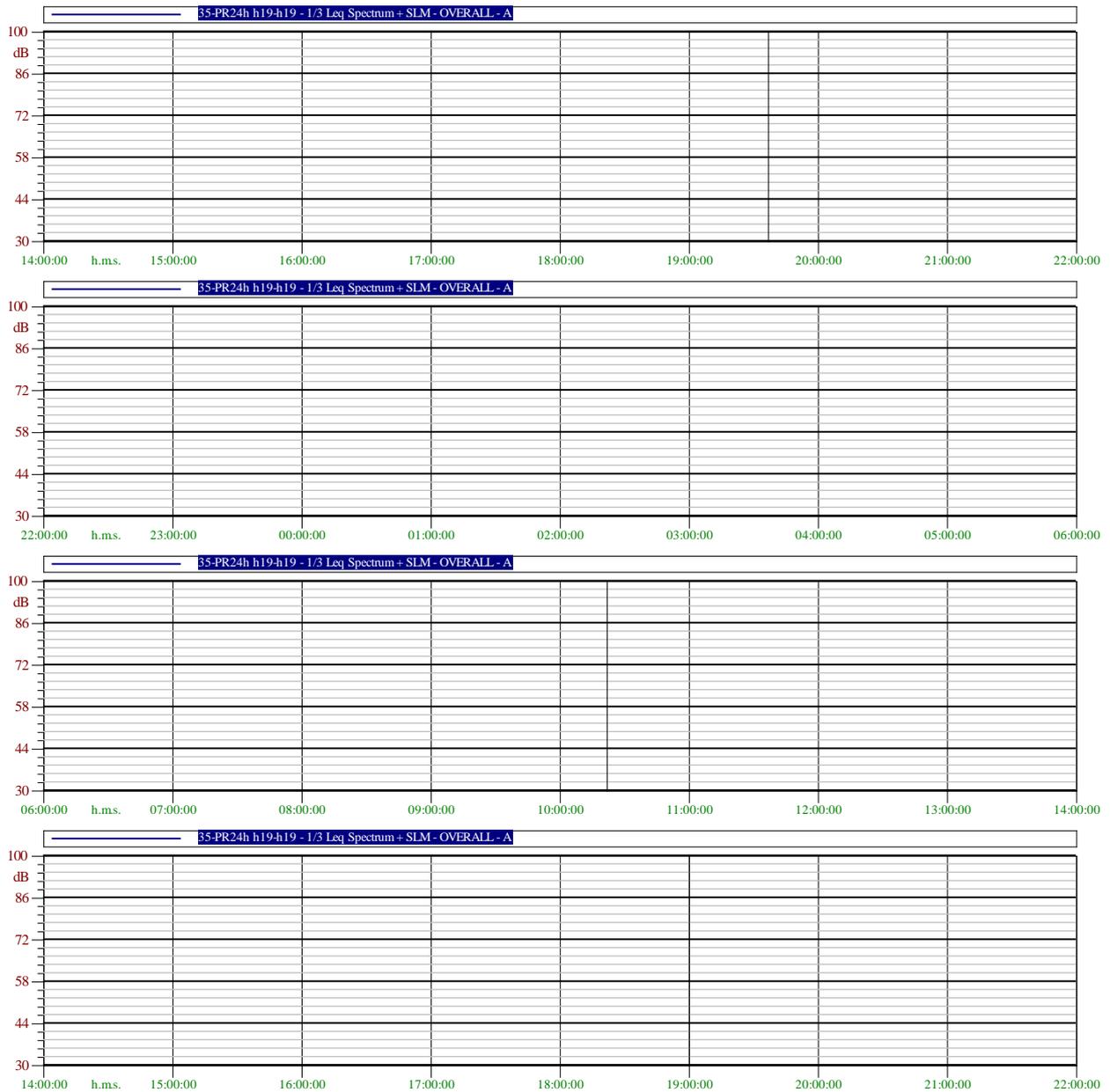
LEGENDA			
LAE,TR	Rumore Ferroviario	Parametro SEL [dB(A)] su T _e *	Periodo Diurno: 06.00 - 22.00
LAeq,TR	Rumore Ferroviario	Parametro Livello Equivalente [dB(A)] su T _e	
LAeq,A	Rumore Ambientale	Parametro Livello Equivalente [dB(A)]	Periodo Notturno: 22.00 - 06.00
LAeq,R	Rumore Residuo	Parametro Livello Equivalente [dB(A)]	

*T_e (tempo di esposizione), valutato come intervallo di tempo entro il quale il livello sonoro istantaneo si mantiene al di sopra del valore L_{max} - 10 dB(A)

5 TIME HISTORY

5.1 Postazione PR1

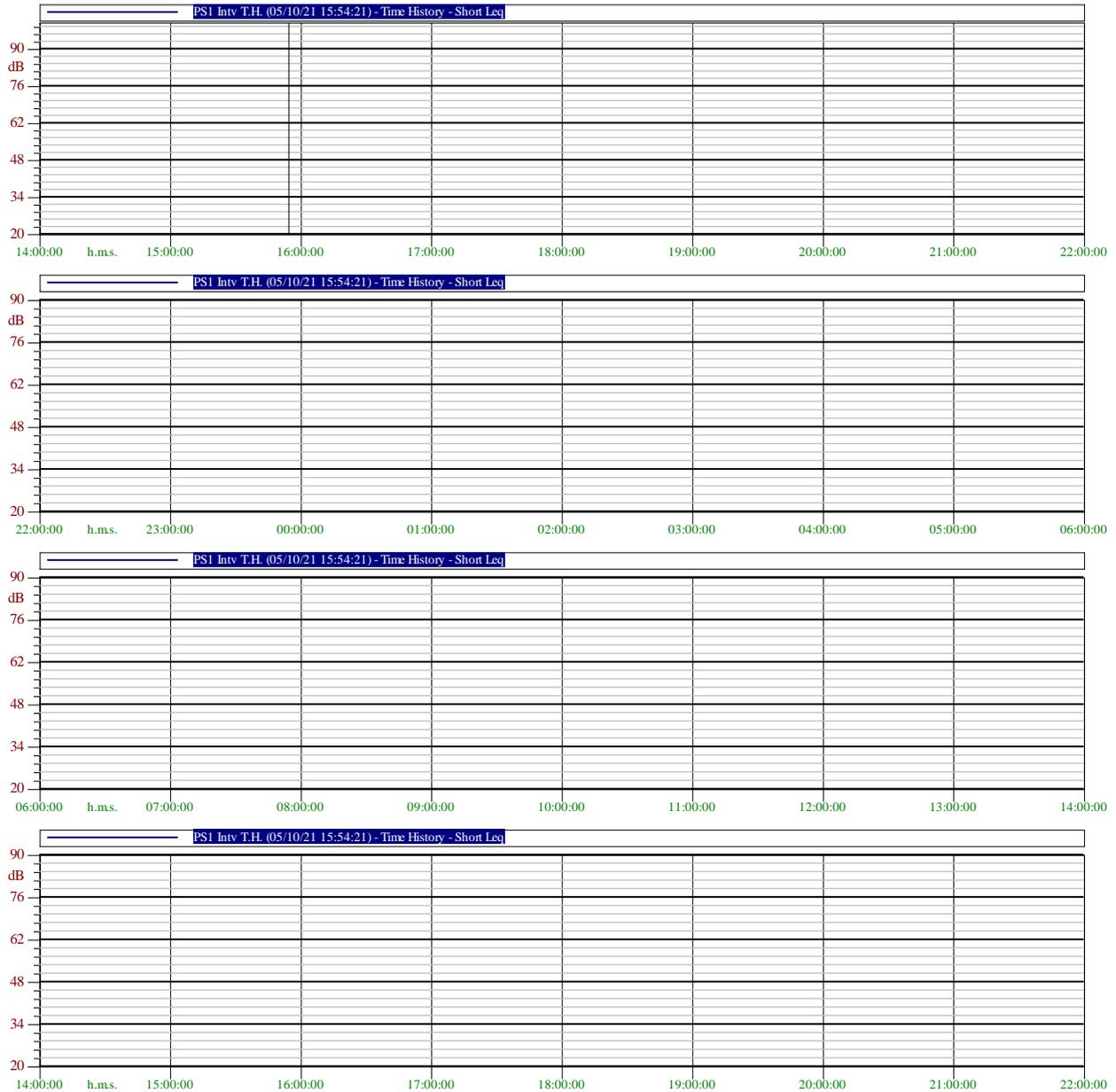
Data : 10/05/2021



Time history 24 ore - PR1

5.2 Postazione PS1

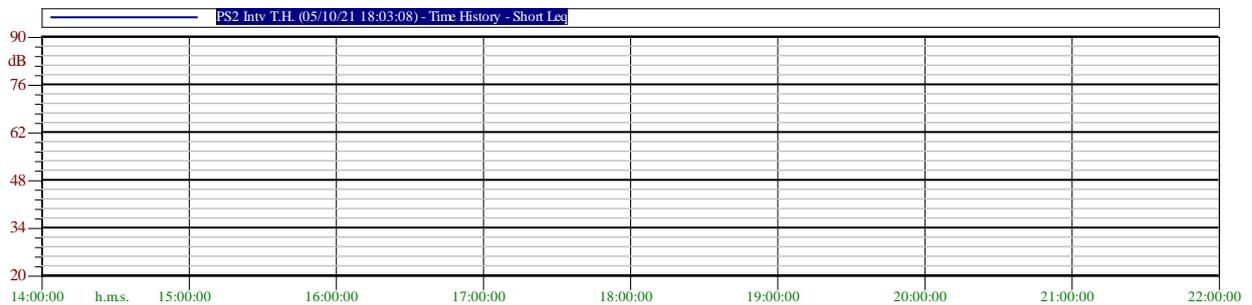
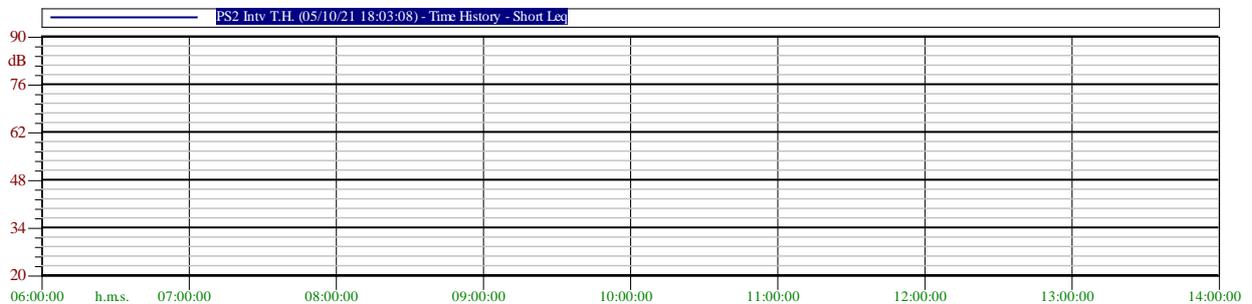
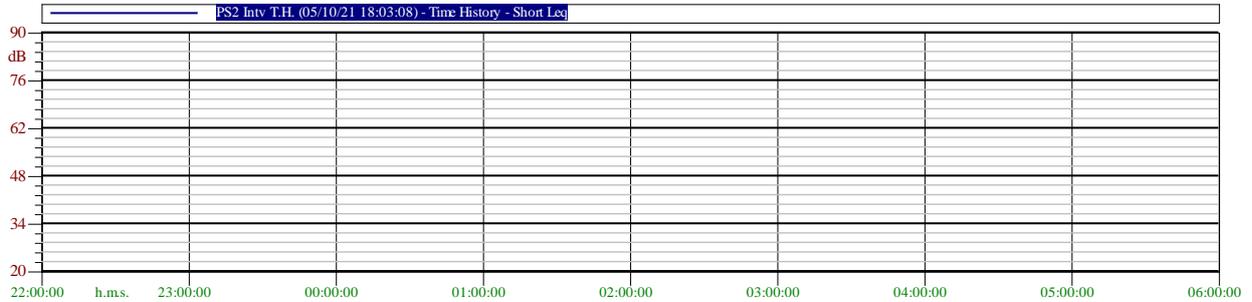
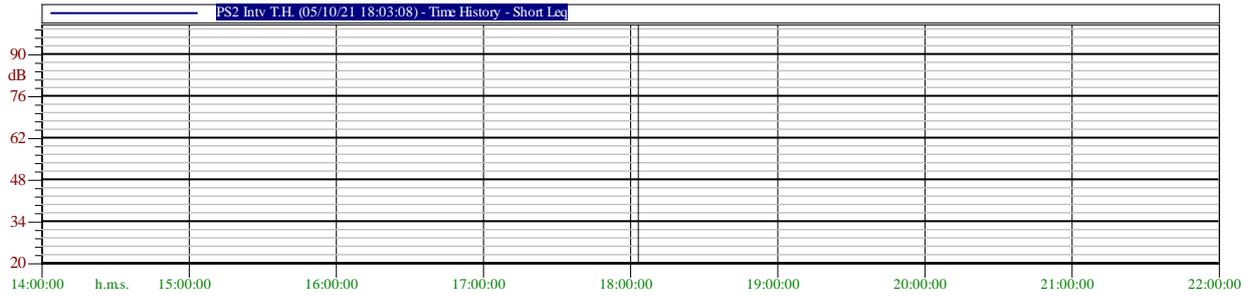
Data : 10/05/2021



Time history - PS1

5.3 Postazione PS2

Data : 10/05/2021



Time history - PS2

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 2: Realizzazione del nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro				
	STUDIO ACUSTICO Allegato 1 - Report misure fonometriche	COMMESSA IZ04	LOTTO 20	CODIFICA R 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001

6 DETTAGLIO DEI TRANSITI FERROVIARI

6.1 Dettaglio transiti ferroviari – postazione PR1

PR1 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Velocità (Km/h)	Tipo	Destinazione	Carrozze	Motrici	Binario	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Linearari								Analisi in frequenza SEL in dB-Linearari							
											Leq	SEL	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
10/5/2021	19:06:49	24	225	135	IC	TS	8	1	1	1 Loc: + 8 Vag:	88,2	102,0	72,4	72,0	71,8	74,3	80,6	76,9	70,8	62,1	86,2	85,8	85,6	88,1	94,4	90,7	84,6	75,9
10/5/2021	19:20:07	11	200	144	Regionale	VE	7	1	2	1 Loc: + 7 Vag:	83,5	94,0	73,8	70,0	73,9	69,1	73,4	74,2	68,7	60,3	84,2	80,5	84,3	79,6	83,8	84,7	79,1	70,8
10/5/2021	19:27:31	26	360	76	Merci	VE	17	1	2	1 Loc: + 17 Vag:	82,3	96,4	67,6	68,8	71,8	69,0	74,0	72,1	63,7	57,0	81,7	82,9	85,8	83,1	88,1	86,2	77,8	71,1
10/5/2021	19:37:52	28	300	45	Merci	VE	14	1	2	1 Loc: + 14 Vag:	78,2	92,7	66,4	69,9	71,5	69,5	69,3	66,2	60,5	52,7	80,9	84,4	86,0	84,0	83,8	80,7	75,0	67,1
10/5/2021	19:40:50	12	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	84,5	95,4	77,3	77,8	76,7	72,4	74,3	74,0	70,8	63,7	88,1	88,6	87,6	83,2	85,2	84,9	81,7	74,6
10/5/2021	19:58:55	35	520	104	Merci	TS	25	1	1	1 Loc: + 25 Vag:	83,7	99,2	81,3	75,7	75,5	71,3	74,1	72,9	69,5	65,2	96,7	91,2	91,0	86,7	89,6	88,4	85,0	80,6
10/5/2021	20:19:36	8	150	135	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	82,7	91,6	75,9	70,0	71,4	67,2	71,3	74,2	68,3	60,2	84,8	79,0	80,4	76,1	80,2	83,1	77,2	69,1
10/5/2021	20:42:30	11	175	105	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	82,6	93,0	72,5	73,0	72,8	70,2	72,8	72,5	68,4	62,1	82,9	83,4	83,2	80,6	83,2	82,9	78,8	72,5
10/5/2021	20:51:15	16	300	108	ES	TS	10	2	1	2 Loc: + 10 Vag:	91,5	103,5	72,0	71,6	73,5	73,3	77,0	84,2	76,5	66,1	84,0	83,7	85,5	85,3	89,0	96,2	88,5	78,1
10/5/2021	21:18:27	6	50	90	Regionale	VE	2	0	2	0 Loc: + 2 Vag:	80,2	88,1	74,2	73,1	74,4	67,2	69,4	70,7	64,1	58,0	82,1	81,1	82,3	75,2	77,3	78,6	72,0	66,0
10/5/2021	21:46:32	28	400	103	Merci	VE	19	1	2	1 Loc: + 19 Vag:	88,8	103,2	73,5	72,6	73,1	75,2	80,5	78,8	72,0	62,6	87,9	87,1	87,6	89,6	94,9	93,2	86,4	77,0
10/5/2021	21:51:03	9	125	90	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	84,1	93,4	72,4	71,5	71,2	70,6	71,9	75,5	70,2	62,3	81,8	80,8	80,5	79,9	81,3	84,8	79,5	71,7
10/5/2021	22:19:52	8	100	72	Regionale	VE	4	0	2	0 Loc: + 4 Vag:	77,5	86,4	71,8	66,0	68,7	67,0	68,8	66,8	59,5	55,0	80,7	74,9	77,6	75,9	77,7	75,8	68,5	63,9
10/5/2021	22:41:50	16	200	120	IC	TS	7	1	1	1 Loc: + 7 Vag:	90,9	103,0	72,9	73,4	73,2	75,2	83,3	79,9	73,4	65,2	85,0	85,5	85,3	87,3	95,4	92,0	85,5	77,3
10/5/2021	22:47:36	17	325	146	ES	TS	11	2	1	2 Loc: + 11 Vag:	90,6	102,8	75,2	73,6	74,7	73,7	78,0	83,0	74,9	65,0	87,4	85,8	86,9	85,9	90,2	95,2	87,1	77,2
10/5/2021	22:53:34	23	460	104	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	85,4	98,9	85,1	80,0	80,6	73,1	76,0	73,7	69,9	65,6	98,7	93,5	94,2	86,7	89,6	87,2	83,4	79,1
10/5/2021	23:07:57	11	225	162	Regionale	VE	8	1	2	1 Loc: + 8 Vag:	83,0	93,3	76,9	74,1	76,5	69,2	72,2	73,1	69,0	61,9	87,2	84,4	86,8	79,5	82,6	83,5	79,3	72,2
10/5/2021	23:41:31	11	125	90	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	86,1	96,5	73,7	73,9	75,8	73,6	76,3	76,1	72,3	65,3	84,2	84,3	86,2	84,0	86,7	86,5	82,7	75,7
11/5/2021	5:30:01	9	125	90	Regionale	VE	5	0	2	0 Loc: + 5 Vag:	84,1	93,5	73,0	69,1	71,9	67,0	69,6	76,1	70,9	62,1	82,5	78,5	81,3	76,5	79,0	85,5	80,3	71,6
11/5/2021	5:36:52	6	75	68	Regionale	TS	3	0	1	0 Loc: + 3 Vag:	79,9	88,0	71,8	71,6	71,5	69,3	70,7	69,0	64,2	59,7	79,9	79,7	79,6	77,4	78,8	77,0	72,2	67,8
11/5/2021	5:57:58	23	520	99	Merci	VE	25	1	2	1 Loc: + 25 Vag:	79,9	93,6	72,6	72,6	71,3	66,5	65,9	70,6	67,9	61,8	86,3	86,3	84,9	80,2	79,6	84,3	81,6	75,4
11/5/2021	6:10:49	8	125	113	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	80,4	89,2	73,4	71,2	70,7	70,2	71,1	69,7	64,0	60,0	82,2	80,0	79,6	79,1	79,9	78,5	72,8	68,8
11/5/2021	6:18:47	11	150	108	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	83,2	93,6	72,8	70,5	74,9	69,2	72,3	73,9	68,9	62,1	83,3	81,0	85,4	79,7	82,8	84,4	79,4	72,6
11/5/2021	6:28:18	16	250	150	IC	VE	9	1	2	1 Loc: + 9 Vag:	89,6	101,6	74,2	69,6	73,5	71,4	82,1	78,5	71,6	62,9	86,2	81,5	85,5	83,4	94,1	90,5	83,6	74,9
11/5/2021	6:35:29	26	340	111	Merci	VE	16	1	2	1 Loc: + 16 Vag:	90,6	104,8	69,4	71,3	76,5	74,5	79,4	82,5	74,4	64,3	83,6	85,5	90,7	88,7	93,6	96,7	88,6	78,5
11/5/2021	6:51:00	10	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	85,6	95,6	78,5	79,1	79,2	73,5	74,9	75,0	72,0	66,3	88,5	89,1	89,2	83,5	84,9	85,0	82,0	76,3
11/5/2021	7:04:12	15	325	146	ES	VE	11	2	2	2 Loc: + 11 Vag:	89,4	101,0	74,5	70,2	74,4	71,8	77,1	81,8	73,3	62,7	86,2	81,9	86,0	83,4	88,7	93,4	84,9	74,4
11/5/2021	7:11:14	7	125	150	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	80,2	88,6	73,0	69,7	71,3	70,2	71,8	68,6	62,0	58,0	81,4	78,2	79,7	78,7	80,3	77,0	70,5	66,5
11/5/2021	7:18:42	8	125	113	Regionale	VE	4	1	2	1 Loc: + 4 Vag:	81,4	90,2	73,7	69,5	71,5	66,2	68,5	73,2	67,1	60,4	82,5	78,3	80,3	75,0	77,3	82,0	75,9	69,2
11/5/2021	7:32:16	16	275	90	ES	VE	9	2	2	2 Loc: + 9 Vag:	89,0	101,0	68,9	68,8	72,8	69,6	75,1	81,8	72,7	62,4	80,9	80,8	84,8	81,5	87,1	93,8	84,6	74,4
11/5/2021	7:41:14	9	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	83,8	93,2	74,6	75,6	73,8	70,0	72,5	74,3	70,7	64,3	84,1	85,0	83,2	79,5	82,0	83,7	80,1	73,8
11/5/2021	8:18:56	10	175	158	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	82,9	92,8	75,3	73,4	75,3	69,5	72,2	73,3	68,4	60,9	85,2	83,3	85,2	79,4	82,2	83,2	78,3	70,8
11/5/2021	8:40:03	13	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	85,3	96,4	72,1	73,4	74,1	72,4	75,4	75,4	71,3	64,1	83,3	84,6	85,3	83,5	86,5	86,6	82,5	75,2
11/5/2021	9:18:22	20	150	180	Regionale	VE	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	81,7	94,8	71,2	70,3	66,1	63,6	74,8	71,1	64,3	63,0	84,2	83,4	79,2	76,7	87,8	84,2	77,4	76,1
11/5/2021	9:28:50	27	620	101	Merci	VE	30	1	2	1 Loc: + 30 Vag:	81,6	96,0	74,2	75,6	74,7	72,7	72,2	70,1	65,0	58,9	88,6	89,9	89,1	87,0	86,6	84,4	79,4	73,2
11/5/2021	9:37:09	31	580	104	Merci	VE	28	1	2	1 Loc: + 28 Vag:	91,8	106,7	75,9	72,8	76,6	75,3	81,1	83,5	76,4	65,8	90,8	87,7	91,5	90,1	96,0	98,4	91,3	80,7
11/5/2021	10:20:15	10	175	158	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	80,3	90,3	71,4	70,1	70,3	65,4	69,1	71,0	66,9	59,9	81,5	80,2	80,4	75,5	79,2	81,1	77,0	70,0
11/5/2021	10:31:10	26	520	144	Merci	VE	25	1	2	1 Loc: + 25 Vag:	87,0	101,1	74,6	75,6	78,2	79,2	78,0	75,1	70,4	62,1	88,7	89,7	92,2	93,2	92,0	89,2	84,5	76,2
11/5/2021	10:40:12	14	175	70	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	84,2	95,6	75,0	75,2	74,0	71,4	74,0	74,4	70,4	63,5	86,4	86,6	85,4	82,8	85,4	85,8	81,8	74,9
11/5/2021	10:48:01	28	600	196	Merci	TS	28	2	1	2 Loc: + 28 Vag:	89,7	104,1	81,2	79,2	78,5	75,5	80,6	79,8	74,4	67,8	95,7	93,6	93,0	90,0	95,0	94,2	88,8	82,2

PR1 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Velocità (Km/h)	Tipo	Destinazione	Carrozze	Motrici	Binario	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)		Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari								Analisi in frequenza SEL in dB-Lineari							
											Leq	SEL	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
11/5/2021	11:02:28	9	200	144	ES	TS	7	1	1	1 Loc: + 7 Vag:	79,8	89,4	77,7	73,0	72,3	68,8	70,9	68,9	63,0	59,8	87,3	82,7	81,9	78,4	80,5	78,5	72,6	69,5
11/5/2021	11:25:21	26	220	79	Merci	TS	10	1	1	1 Loc: + 10 Vag:	91,3	105,5	70,1	72,3	74,5	79,4	83,2	81,0	74,7	64,9	84,2	86,5	88,7	93,5	97,3	95,2	88,9	79,0
11/5/2021	11:41:23	9	125	90	Regionale	TS	4	1	1	1 Loc: + 4 Vag:	84,4	93,8	74,2	73,0	71,9	70,0	73,6	75,0	71,5	64,1	83,6	82,3	81,2	79,3	83,0	84,4	80,8	73,5
11/5/2021	12:10:20	24	580	123	Merci	TS	28	1	1	1 Loc: + 28 Vag:	90,7	104,5	83,5	78,9	79,1	78,1	81,1	81,0	75,6	70,0	97,3	92,7	92,9	91,9	94,9	94,8	89,4	83,8
11/5/2021	12:46:44	16	225	116	IC	VE	8	1	2	1 Loc: + 8 Vag:	87,7	99,6	71,2	70,5	72,5	72,8	80,3	76,1	70,2	61,2	83,1	82,5	84,4	84,8	92,2	88,0	82,2	73,1
11/5/2021	12:51:12	20	420	116	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	87,3	100,2	75,8	77,0	76,4	77,0	78,7	76,3	70,9	62,8	88,7	89,9	89,3	89,9	91,6	89,3	83,8	75,7
11/5/2021	13:20:42	10	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	78,4	88,3	73,7	70,1	68,6	65,2	67,6	68,8	64,8	57,8	83,6	80,0	78,5	75,2	77,6	78,7	74,8	67,7
11/5/2021	13:25:48	34	320	77	Merci	TS	15	1	1	1 Loc: + 15 Vag:	90,6	106,0	76,2	73,3	72,4	76,2	82,8	80,3	72,8	64,4	91,5	88,7	87,8	91,6	98,2	95,6	88,2	79,7
11/5/2021	13:41:03	10	175	158	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	83,2	93,3	74,1	73,8	71,0	69,3	72,5	73,6	70,1	63,3	84,1	83,9	81,1	79,3	82,6	83,7	80,2	73,3
11/5/2021	13:49:42	21	440	198	Merci	VE	20	2	2	2 Loc: + 20 Vag:	84,2	97,5	73,2	71,8	73,8	75,5	75,7	72,7	67,6	60,4	86,5	85,1	87,0	88,7	88,9	85,9	80,8	73,6
11/5/2021	14:21:01	9	150	77	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	81,2	90,7	71,6	67,9	69,6	66,0	70,3	72,0	67,7	59,9	81,2	77,4	79,1	75,5	79,9	81,5	77,3	69,5
11/5/2021	14:30:08	33	420	76	Merci	VE	20	1	2	1 Loc: + 20 Vag:	85,7	101,0	69,9	68,6	70,3	74,5	78,8	73,3	66,7	57,6	85,1	83,8	85,5	89,7	94,0	88,5	81,9	72,8
11/5/2021	14:40:43	10	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	83,0	92,8	74,8	72,3	71,1	70,3	72,2	73,8	69,1	62,1	84,6	82,1	80,9	80,1	82,1	83,6	79,0	71,9
11/5/2021	15:03:53	24	400	103	Merci	TS	19	1	1	1 Loc: + 19 Vag:	83,1	96,9	79,0	77,6	75,5	72,5	73,4	72,6	67,5	61,1	92,8	91,3	89,3	86,3	87,2	86,4	81,3	74,8
11/5/2021	15:16:04	28	420	116	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	87,4	101,9	74,7	73,1	75,1	79,8	78,3	75,8	71,4	62,1	89,1	87,6	89,5	94,3	92,7	90,3	85,9	76,5
11/5/2021	15:19:31	8	150	135	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	80,2	89,2	71,5	69,5	70,1	65,2	67,4	72,0	65,6	58,6	80,5	78,5	79,1	74,2	76,4	81,0	74,6	67,6
11/5/2021	15:41:04	12	175	105	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	83,5	94,1	76,1	74,7	73,1	70,3	73,0	73,5	70,3	64,2	86,8	85,4	83,7	81,0	83,7	84,2	80,9	74,9
11/5/2021	15:50:31	28	380	91	Merci	TS	18	1	1	1 Loc: + 18 Vag:	93,3	107,7	77,5	73,9	73,3	79,2	85,4	83,0	74,8	66,9	91,9	88,3	87,7	93,6	99,8	97,4	89,2	81,3
11/5/2021	16:18:58	42	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	90,4	106,6	77,7	75,0	77,1	79,7	82,3	79,5	72,2	64,7	94,0	91,3	93,4	95,9	98,6	95,8	88,4	80,9
11/5/2021	16:19:13	ncr	380	91	Merci	TS	18	1	1	1 Loc: + 18 Vag:	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	ncr	
11/5/2021	16:30:23	23	240	86	Merci	TS	10	2	1	2 Loc: + 10 Vag:	85,1	98,7	72,5	73,3	77,3	75,6	76,9	72,9	67,4	59,7	86,1	87,0	91,0	89,2	90,5	86,6	81,1	73,4
11/5/2021	16:36:04	32	460	110	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	94,6	109,6	79,8	77,0	77,6	82,5	86,8	83,9	76,8	68,3	94,9	92,1	92,7	97,5	101,9	98,9	91,8	83,3
11/5/2021	16:42:30	9	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	83,4	93,2	73,4	71,3	70,6	69,2	73,2	73,8	70,1	63,8	83,1	81,0	80,3	78,9	82,9	83,5	79,9	73,5
11/5/2021	16:49:20	27	380	114	Merci	VE	18	1	2	1 Loc: + 18 Vag:	88,0	102,2	70,7	71,2	72,4	74,4	80,2	77,3	71,2	61,9	84,9	85,5	86,6	88,6	94,4	91,5	85,5	76,1
11/5/2021	17:19:09	12	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	81,7	92,4	73,3	69,9	72,3	67,4	71,5	72,3	67,4	59,3	83,9	80,6	83,0	78,0	82,2	82,9	78,0	70,0
11/5/2021	17:31:54	34	420	84	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	84,3	99,6	75,2	80,4	79,5	74,3	74,3	72,9	68,4	61,8	90,5	95,8	94,8	89,7	89,7	88,3	83,8	77,2
11/5/2021	17:41:54	8	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	82,7	91,8	73,6	72,5	71,3	68,9	70,9	74,0	68,4	62,2	82,7	81,6	80,4	78,1	80,0	83,2	77,5	71,4
11/5/2021	17:54:22	25	460	110	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	82,6	96,7	83,7	78,8	78,6	71,0	72,5	70,6	68,3	64,1	97,8	92,9	92,6	85,0	86,5	84,7	82,3	78,1
11/5/2021	18:04:19	8	200	144	ES	VE	8	0	2	0 Loc: + 8 Vag:	78,0	86,8	76,9	69,8	71,4	66,2	68,7	67,5	60,3	57,2	85,7	78,6	80,2	75,0	77,5	76,3	69,1	66,0
11/5/2021	18:19:20	9	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	82,2	91,8	75,9	73,3	73,7	67,4	70,9	73,0	68,5	61,1	85,5	82,9	83,3	77,0	80,5	82,6	78,1	70,8
11/5/2021	18:42:20	10	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	82,1	92,1	73,6	74,3	72,0	68,9	71,5	72,4	68,5	62,5	83,6	84,3	82,0	78,9	81,5	82,4	78,5	72,5

*NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.

* ncr Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

6.1 Dettaglio transiti ferroviari – postazione PS1

PS1 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Velocità (Km/h)	Tipo	Destinazione	Carrozze	Motrici	Binario	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)	
											Leq	SEL
10/5/2021	19:06:52	34	225	135	IC	TS	8	1	1	1 Loc: + 8 Vag:	66,6	81,9
10/5/2021	19:21:19	29	200	144	Regionale	VE	7	1	2	1 Loc: + 7 Vag:	61,2	75,7
10/5/2021	19:28:52	44	360	76	Merci	VE	17	1	2	1 Loc: + 17 Vag:	61,5	78,0
10/5/2021	19:39:23	43	300	45	Merci	VE	14	1	2	1 Loc: + 14 Vag:	57,9	74,3
10/5/2021	19:41:00	25	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	62,0	75,9
10/5/2021	19:58:47	46	520	104	Merci	TS	25	1	1	1 Loc: + 25 Vag:	63,7	80,4
10/5/2021	20:20:49	18	150	135	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	57,5	70,1
10/5/2021	20:42:36	25	175	105	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	59,9	73,8
10/5/2021	20:51:19	33	300	108	ES	TS	10	2	1	2 Loc: + 10 Vag:	67,7	82,8
10/5/2021	21:19:40	16	50	90	Regionale	VE	2	0	2	0 Loc: + 2 Vag:	53,5	65,4
10/5/2021	21:47:54	60	400	103	Merci	VE	19	1	2	1 Loc: + 19 Vag:	64,5	82,2
10/5/2021	21:51:08	24	125	90	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	56,6	70,5
10/5/2021	22:21:10	20	100	72	Regionale	VE	4	0	2	0 Loc: + 4 Vag:	53,5	66,4
10/5/2021	22:41:55	32	200	120	IC	TS	7	1	1	1 Loc: + 7 Vag:	65,8	80,9
10/5/2021	22:47:42	31	325	146	ES	TS	11	2	1	2 Loc: + 11 Vag:	68,5	83,4
10/5/2021	22:53:12	55	460	104	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	59,5	77,0
10/5/2021	23:09:11	25	225	162	Regionale	VE	8	1	2	1 Loc: + 8 Vag:	59,7	73,6
10/5/2021	23:41:40	24	125	90	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	62,4	76,2
11/5/2021	5:31:13	17	125	90	Regionale	VE	5	0	2	0 Loc: + 5 Vag:	58,8	71,0
11/5/2021	5:37:11	12	75	68	Regionale	TS	3	0	1	0 Loc: + 3 Vag:	55,7	66,5
11/5/2021	5:59:27	23	520	99	Merci	VE	25	1	2	1 Loc: + 25 Vag:	54,3	67,9
11/5/2021	6:11:06	12	125	113	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	52,8	63,6
11/5/2021	6:19:56	21	150	108	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	55,0	68,2
11/5/2021	6:29:23	28	250	150	IC	VE	9	1	2	1 Loc: + 9 Vag:	63,3	77,8
11/5/2021	6:36:35	43	340	111	Merci	VE	16	1	2	1 Loc: + 16 Vag:	63,3	79,6
11/5/2021	6:51:21	22	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	60,2	73,6
11/5/2021	7:05:08	35	325	146	ES	VE	11	2	2	2 Loc: + 11 Vag:	58,7	74,1
11/5/2021	ncr	ncr	125	150	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	ncr	ncr
11/5/2021	7:19:57	8	125	113	Regionale	VE	4	1	2	1 Loc: + 4 Vag:	53,3	62,3
11/5/2021	7:33:30	28	275	90	ES	VE	9	2	2	2 Loc: + 9 Vag:	58,6	73,0
11/5/2021	7:41:35	10	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	52,7	62,5
11/5/2021	8:20:09	17	175	158	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	56,0	68,3
11/5/2021	8:40:16	23	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	61,6	75,1
11/5/2021	9:20:55	23	150	180	Regionale	VE	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	57,8	71,3
11/5/2021	9:30:19	40	620	101	Merci	VE	30	1	2	1 Loc: + 30 Vag:	59,9	75,9
11/5/2021	9:38:27	43	580	104	Merci	VE	28	1	2	1 Loc: + 28 Vag:	71,2	87,5
11/5/2021	10:21:30	21	175	158	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	58,8	71,9
11/5/2021	10:32:32	63	520	144	Merci	VE	25	1	2	1 Loc: + 25 Vag:	63,8	81,8
11/5/2021	10:40:10	37	175	70	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	64,5	80,1
11/5/2021	10:47:49	58	600	196	Merci	TS	28	2	1	2 Loc: + 28 Vag:	66,1	83,7
11/5/2021	11:02:41	19	200	144	ES	TS	7	1	1	1 Loc: + 7 Vag:	59,3	71,9
11/5/2021	11:25:17	41	220	79	Merci	TS	10	1	1	1 Loc: + 10 Vag:	66,5	82,7

PS1 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Velocità (Km/h)	Tipo	Destinazione	Carrozze	Motrici	Binario	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)	
											Leq	SEL
11/5/2021	11:41:42	14	125	90	Regionale	TS	4	1	1	1 Loc: + 4 Vag:	55,6	66,9
11/5/2021	12:10:24	26	580	123	Merci	TS	28	1	1	1 Loc: + 28 Vag:	54,3	68,4
11/5/2021	12:47:59	20	225	116	IC	VE	8	1	2	1 Loc: + 8 Vag:	62,6	75,7
11/5/2021	12:51:12	33	420	116	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	58,6	73,8
11/5/2021	ncr	ncr	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	ncr	ncr
11/5/2021	13:25:45	45	320	77	Merci	TS	15	1	1	1 Loc: + 15 Vag:	63,3	79,8
11/5/2021	13:41:20	17	175	158	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	54,6	66,9
11/5/2021	13:51:12	39	440	198	Merci	VE	20	2	2	2 Loc: + 20 Vag:	59,9	75,7
11/5/2021	14:22:15	15	150	77	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	56,7	68,4
11/5/2021	14:30:08	9	420	76	Merci	VE	20	1	2	1 Loc: + 20 Vag:	54,0	63,3
11/5/2021	14:40:54	17	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	60,0	72,3
11/5/2021	15:03:46	38	400	103	Merci	TS	19	1	1	1 Loc: + 19 Vag:	64,7	80,5
11/5/2021	15:15:35	58	420	116	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	65,7	83,3
11/5/2021	15:20:45	23	150	135	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	57,9	71,6
11/5/2021	15:41:11	27	175	105	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	61,1	75,4
11/5/2021	15:50:14	117	380	91	Merci	TS	18	1	1	1 Loc: + 18 Vag:	69,7	90,3
11/5/2021	16:18:46	61	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	69,7	87,5
11/5/2021	16:20:17	23	380	91	Merci	TS	18	1	1	1 Loc: + 18 Vag:	55,6	69,2
11/5/2021	16:29:47	49	240	86	Merci	TS	10	2	1	2 Loc: + 10 Vag:	60,3	77,1
11/5/2021	16:35:41	58	460	110	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	71,1	88,7
11/5/2021	16:42:33	25	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	57,7	71,7
11/5/2021	16:50:47	55	380	114	Merci	VE	18	1	2	1 Loc: + 18 Vag:	63,1	80,5
11/5/2021	17:20:26	24	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	55,4	69,1
11/5/2021	17:31:40	44	420	84	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	57,0	73,3
11/5/2021	17:42:02	18	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	57,4	70,0
11/5/2021	17:54:11	42	460	110	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	59,8	76,0
11/5/2021	18:05:33	23	200	144	ES	VE	8	0	2	0 Loc: + 8 Vag:	56,3	69,9
11/5/2021	18:20:33	25	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	57,1	71,1
11/5/2021	18:42:26	26	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	58,7	72,7

*NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.

* ncr Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

6.1 Dettaglio transiti ferroviari – postazione PS2

PS2 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Velocità (Km/h)	Tipo	Destinazione	Carrozze	Motrici	Binario	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)	
											Leq	SEL
10/5/2021	19:06:42	28	225	135	IC	TS	8	1	1	1 Loc: + 8 Vag:	74,3	88,7
10/5/2021	19:19:59	24	200	144	Regionale	VE	7	1	2	1 Loc: + 7 Vag:	70,7	84,5
10/5/2021	19:27:22	43	360	76	Merci	VE	17	1	2	1 Loc: + 17 Vag:	70,9	87,2
10/5/2021	19:37:40	44	300	45	Merci	VE	14	1	2	1 Loc: + 14 Vag:	68,1	84,5
10/5/2021	19:40:43	25	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	67,2	81,1
10/5/2021	19:58:46	42	520	104	Merci	TS	25	1	1	1 Loc: + 25 Vag:	69,3	85,5
10/5/2021	20:19:30	16	150	135	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	68,4	80,5
10/5/2021	20:42:23	21	175	105	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	65,8	78,9
10/5/2021	20:51:07	33	300	108	ES	TS	10	2	1	2 Loc: + 10 Vag:	73,7	88,8
10/5/2021	21:18:19	16	50	90	Regionale	VE	2	0	2	0 Loc: + 2 Vag:	65,3	77,4
10/5/2021	21:47:08	13	400	103	Merci	VE	19	1	2	1 Loc: + 19 Vag:	52,3	63,3
10/5/2021	21:50:58	21	125	90	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	65,9	79,0
10/5/2021	22:19:44	20	100	72	Regionale	VE	4	0	2	0 Loc: + 4 Vag:	64,2	77,1
10/5/2021	22:41:43	32	200	120	IC	TS	7	1	1	1 Loc: + 7 Vag:	75,9	90,9
10/5/2021	22:47:27	29	325	146	ES	TS	11	2	1	2 Loc: + 11 Vag:	75,4	89,9
10/5/2021	22:53:22	43	460	104	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	70,8	87,2
10/5/2021	23:07:47	24	225	162	Regionale	VE	8	1	2	1 Loc: + 8 Vag:	69,8	83,6
10/5/2021	23:41:22	25	125	90	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	68,9	82,8
11/5/2021	5:29:51	23	125	90	Regionale	VE	5	0	2	0 Loc: + 5 Vag:	69,9	83,6
11/5/2021	5:36:45	17	75	68	Regionale	TS	3	0	1	0 Loc: + 3 Vag:	63,6	75,8
11/5/2021	5:57:41	46	520	99	Merci	VE	25	1	2	1 Loc: + 25 Vag:	67,6	84,1
11/5/2021	6:10:40	23	125	113	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	63,5	77,1
11/5/2021	6:18:36	27	150	108	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	69,7	83,9
11/5/2021	6:28:07	36	250	150	IC	VE	9	1	2	1 Loc: + 9 Vag:	75,9	91,4
11/5/2021	6:35:08	58	340	111	Merci	VE	16	1	2	1 Loc: + 16 Vag:	78,0	95,6
11/5/2021	6:50:53	28	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	67,6	82,0
11/5/2021	7:03:46	43	325	146	ES	VE	11	2	2	2 Loc: + 11 Vag:	75,0	91,3
11/5/2021	7:11:07	24	125	150	Regionale	TS	5	0	1	0 Loc: + 5 Vag:	61,7	75,5
11/5/2021	7:18:33	19	125	113	Regionale	VE	4	1	2	1 Loc: + 4 Vag:	68,0	80,8
11/5/2021	7:32:03	33	275	90	ES	VE	9	2	2	2 Loc: + 9 Vag:	75,4	90,6
11/5/2021	7:41:08	24	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	66,7	80,4
11/5/2021	8:18:47	18	175	158	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	70,8	83,2
11/5/2021	8:39:58	21	175	126	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	68,3	81,6
11/5/2021	9:18:14	51	150	180	Regionale	VE	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	77,1	94,2
11/5/2021	9:28:36	42	620	101	Merci	VE	30	1	2	1 Loc: + 30 Vag:	73,7	89,9
11/5/2021	9:36:34	70	580	104	Merci	VE	28	1	2	1 Loc: + 28 Vag:	79,4	97,8
11/5/2021	10:20:05	18	175	158	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	68,9	81,3
11/5/2021	10:30:55	43	520	144	Merci	VE	25	1	2	1 Loc: + 25 Vag:	76,2	92,5
11/5/2021	10:40:07	15	175	70	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	69,8	81,4
11/5/2021	10:47:49	42	600	196	Merci	TS	28	2	1	2 Loc: + 28 Vag:	73,9	90,2
11/5/2021	11:02:24	15	200	144	ES	TS	7	1	1	1 Loc: + 7 Vag:	63,6	75,3
11/5/2021	11:25:17	50	220	79	Merci	TS	10	1	1	1 Loc: + 10 Vag:	73,7	90,7

PS2 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Velocità (Km/h)	Tipo	Destinazione	Carrozze	Motrici	Binario	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)	
											Leq	SEL
11/5/2021	11:41:16	23	125	90	Regionale	TS	4	1	1	1 Loc: + 4 Vag:	66,9	80,5
11/5/2021	12:10:12	63	580	123	Merci	TS	28	1	1	1 Loc: + 28 Vag:	74,1	92,1
11/5/2021	12:46:34	24	225	116	IC	VE	8	1	2	1 Loc: + 8 Vag:	75,6	89,3
11/5/2021	12:51:06	52	420	116	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	68,5	85,7
11/5/2021	13:20:33	17	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	66,8	79,1
11/5/2021	13:27:32	12	320	77	Merci	TS	15	1	1	1 Loc: + 15 Vag:	63,1	73,8
11/5/2021	13:40:59	22	175	158	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	65,5	78,8
11/5/2021	13:49:25	36	440	198	Merci	VE	20	2	2	2 Loc: + 20 Vag:	73,4	88,9
11/5/2021	14:20:53	14	150	77	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	72,0	83,3
11/5/2021	14:29:48	48	420	76	Merci	VE	20	1	2	1 Loc: + 20 Vag:	75,6	92,4
11/5/2021	14:40:36	18	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	66,3	78,9
11/5/2021	15:03:47	29	400	103	Merci	TS	19	1	1	1 Loc: + 19 Vag:	68,8	83,4
11/5/2021	15:15:56	35	420	116	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	72,6	88,0
11/5/2021	15:19:23	16	150	135	Regionale	VE	5	1	2	1 Loc: + 5 Vag:	69,3	81,3
11/5/2021	15:41:00	16	175	105	Regionale	TS	6	1	1	1 Loc: + 6 Vag:	67,8	79,7
11/5/2021	15:49:54	87	380	91	Merci	TS	18	1	1	1 Loc: + 18 Vag:	73,9	93,3
11/5/2021	16:18:47	52	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	76,9	94,1
11/5/2021	16:19:35	43	380	91	Merci	TS	18	1	1	1 Loc: + 18 Vag:	77,7	94,1
11/5/2021	16:30:12	38	240	86	Merci	TS	10	2	1	2 Loc: + 10 Vag:	69,2	84,9
11/5/2021	16:35:44	49	460	110	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	80,2	97,0
11/5/2021	16:42:20	20	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	66,7	79,6
11/5/2021	16:49:09	45	380	114	Merci	VE	18	1	2	1 Loc: + 18 Vag:	76,9	93,5
11/5/2021	17:19:01	21	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	70,3	83,5
11/5/2021	17:31:44	43	420	84	Merci	TS	20	1	1	1 Loc: + 20 Vag:	69,4	85,6
11/5/2021	17:41:45	20	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	66,4	79,4
11/5/2021	17:54:12	39	460	110	Merci	TS	22	1	1	1 Loc: + 22 Vag:	67,7	83,6
11/5/2021	18:04:10	22	200	144	ES	VE	8	0	2	0 Loc: + 8 Vag:	64,7	78,0
11/5/2021	18:19:10	24	175	126	Regionale	VE	6	1	2	1 Loc: + 6 Vag:	68,5	82,3
11/5/2021	18:42:12	21	150	108	Regionale	TS	5	1	1	1 Loc: + 5 Vag:	65,7	78,8

*NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.

* ncr Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

7 CERTIFICATI DI MISURA

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PR1				Dott. MARCO PALAZZI Tecnico comp. Acustica legge 447/95 Elenco Regionale Lazio n. 928 	
Ubicazione e	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
Indirizzo	Comune:	Fossalta di Portogruaro				
Coordinate GPS	Nord:	45°47'0.99"N		Est:	12°56'5.77"E	
Data/Ora Misura	Data inizio:	10/05/21	Ora inizio:	19:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	7,5 m		Altezza su piano ferro:	1,30 m	



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	L _{AE, TR}	L _{Aeq, TR}	Parametri	Max	Min
Diurno	62	118,4	70,8	Temperatura [°C]	23,0	9,0
Notturmo	9	107,7	63,2	Umidità [%]	82	33
Note				Vento [m/s]	1,7	0,9
				Pioggia [mm]	0,0	-
				Direzione vento prevalente	E-SE	



Ubicazione punto di misura

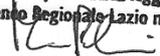
Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PS1				Dott. MARCO PALAZZI Tecnico comp. Acustica legge 447/95 Elenco Regionale Lazio n. 928 	
Ubicazione e	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
Indirizzo	Comune:	Fossalta di Portogruaro				
Coordinate GPS	Nord:	45°47'9.79"N		Est:	12°55'10.10"E	
Data/Ora Misura	Data inizio:	10/05/21	Ora inizio:	19:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	278,0 m		Altezza su piano ferro:	4,00 m	



Foto 1

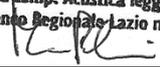


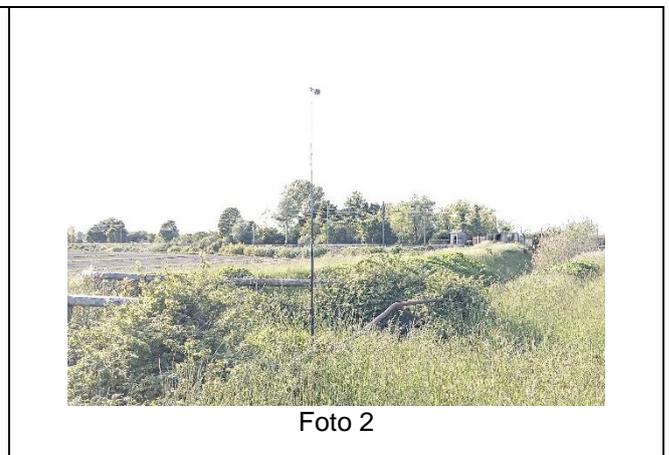
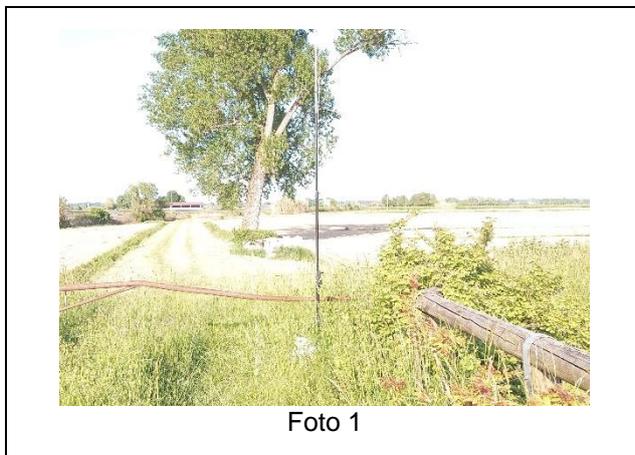
Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	62	97,6	50,0	Temperatura [°C]	23,0	9,0
Notturmo	9	86,8	42,3	Umidità [%]	82	33
Note				Vento [m/s]	2,3	1,2
				Pioggia [mm]	0,0	-
				Direzione vento prevalente	E-SE	



Ubicazione punto di misura

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da Dott. MARCO PALAZZI Tecnico comp. Acustica legge 447/95 Elenco Regionali Lazio n. 928 
Punto di misura	PS2				
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia	
	Comune:	Fossalta di Portogruaro			
Coordinate GPS	Nord:	45°46'58.18"N		Est:	12°56'8.33"E
Data/Ora Misura	Data inizio:	10/05/21	Ora inizio:	19:00	Durata: 24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	70,0 m		Altezza su piano ferro:	4,00 m



SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	62	106,9	59,3	Temperatura [°C]	23,0	9,0
Notturmo	9	95,7	51,1	Umidità [%]	82	33
Note				Vento [m/s]	2,3	1,2
				Pioggia [mm]	0,0	-
				Direzione vento prevalente	E-SE	



8 CERTIFICATI STRUMENTAZIONE DI MISURA



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2264
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2020/06/01**
date of issue

- cliente **VDP Srl**
customer
Via Federico Rosazza, 38
00153 - Roma (RM)

- destinatario **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto **Fonometro**
item

- costruttore **LARSON DAVIS**
manufacturer

- modello **L&D LxT1 SoundTrack**
model

- matricola **4745**
serial number

- data delle misure **2020/06/01**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 159/20**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo o per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



Stefano Saffiotti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2264

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10

Page 2 of 10

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
- instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D LxT1 SoundTrack	4745	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	159576	WS2F
Preampificatore	PCB Piezotronics	PRMLxT1L	028044	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 61672 AE - ed2 - MOT §13 - Rev. 10**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **CEI EN 61672-3:2014** -
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	MY47018456	C 1820F2B1	8/07/25	TRESCAL
Barometro	Rif	Druck DPI 142	2804857	C 1820ECB0	8/07/25	TRESCAL
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	C126/18	8/09/18	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC 001	D005	C139/18	8/10/02	LAI
Termogonometro	Rif	Testo 625	1645335	CT IGRO 0486	8/07/17	TRESCAL
Calibratore Multifunzione	Rif	BeK 4226	267018	LAT 185/8433	8/03/28	SONORA

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Fonometri CEI EN 61672-3 Ed2	25-140 dB	63 Hz - 6KHz	0,14-0,76 dB

L' Operatore


Stefano Saffioti

Direzione Tecnica


Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2266
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2020/06/01**
date of issue

- cliente **VDP Srl**
customer
Via Federico Rosazza, 38
00153 - Roma (RM)

- destinatario **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **LARSON DAVIS**
manufacturer

- modello **L&D 824**
model

- matricola **1756**
serial number

- data delle misure **2020/06/01**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 161/20**
laboratory reference

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)


Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2266

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
- instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824	1756	Classe 1
Microfono	BSWA	MP201	432614	WS2F
Preampificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM902	3511	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 60651 MF - MOT § 7 - Rev. 10**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60651/804 - - CEI 29/30**
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Pistonefono Campione	Rif	GRAS 42AA	105984	19-0552-02	19/07/17	INRIM
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	M Y470 B458	C 1920F2B1	19/07/25	TRESCAL
Barometro	Rif	Druck DPI M2	2804857	C 1920ECB0	19/07/16	TRESCAL
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88396	C142/20	20/04/07	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC 1001	D0105	C139/19	19/10/02	LAI
Termogigrometro	Rif	Testo 625	1645335	CT IGRO 0486	19/07/17	TRESCAL
Calibratore Multifunzione	Rif	BeK 4226	2670118	LAT 185/9403	20/04/09	SONORA

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Fonometri CEIEN 60651/80804	20 - 115 dB	315 Hz - 5 KHz	0,15 - 12 dB

L'Operatore



Direzione Tecnica





Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2328
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2020/07/10**
date of issue

- cliente **VDP Srl**
customer
Via Federico Rosazza, 38
00153 - Roma (RM)

- destinatario **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
item

- costruttore **LARSON DAVIS**
manufacturer

- modello **L&D 824**
model

- matricola **0992**
serial number

- data delle misure **2020/07/10**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 223/20**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)


Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Boszagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2328

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
- instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824	0992	Classe 1
Microfono	GRAS	40 AE	61752	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM 902	2438	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 60651 MF - MOT § 7 - Rev. 10**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60651/804 - - CEI 29/30**

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

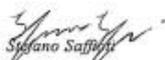
Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Pistonofono Campione	Rif	GRAS 42AA	10984	20-0448-01	20/07/07	INRM
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	M Y47018456	C1820F28 1	18/07/25	TRESCAL
Barometro	Rif	Druck DP1142	2804857	C1820ECB0	18/07/16	TRESCAL
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	CI 42/20	20/04/07	LAI
Attenuatore	Lav	ASK D01	D0105	CI 39/19	18/10/02	LAI
Termoisolmetro	Rif	Testo 825	645335	CT IGRO 0486	18/07/17	TRESCAL
Calibratore Multifunzione	Rif	BeK 4228	26701B	LAT 185/9403	20/04/09	SONORA

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Fonometri CEIEN 60651/60804	20 - 145 dB	315 Hz - 8 KHz	0,6 - 12 dB

L' Operatore


Stefano Saffioti

Direzione Tecnica


Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2610
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- **Data di Emissione:** 2021/03/23
date of Issue

- **cliente** VDP Srl
customer
Via Federico Rosazza, 38
00153 - Roma (RM)

- **destinatario** Idem
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** Fonometro
Item

- **costruttore** LARSON DAVIS
manufacturer

- **modello** L&D 824
model

- **matricola** 2506
serial number

- **data delle misure** 2021/03/23
date of measurements

- **registro di laboratorio** CT 104/21
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2610

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10

Page 2 of 10

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- Strumenti e Campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
- instruments and reference standards that guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali strumenti e campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those instruments and standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824	2506	Classe 1
Microfono	GRAS	40 AE	34251	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM902	1833	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 60651 MF - MOT § 7 - Rev. 10**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60651/804 - - CEI 29/30**
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Pistonofono Campione	Rif	GRAS 42AA	05964	20-0448-01	20/07/18	INRIM
Multimetro	Rif	Agilent 34401A	MY470B456	LAT 016 025/2020	20/07/08	TECHNOSKY
Barometro	Rif	Druck DPI W2	2804857	LAT 04 20002202	20/07/16	DELTA OHM
Generatore	Lav	Stanford Research DS360	88398	C156/20	20/01/01	LAI
Attenuatore	Lav	ASIC 001	D005	C155/20	20/09/24	LAI
Termoigrometro	Rif	Testo 525	1645335	20-0U-0748-0749	20/07/20	CAMAR Elettronica
Calibratore Multifunzione	Rif	BeK 4226	267018	LAT 05/9403	20/04/09	BONORA

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Fonometri CEI EN 60651/60804	20 - 145 dB	31,5 Hz - 6 KHz	0,1% - 12 dB

L' Operatore

Stefano Saffioti

Direzione Tecnica

Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2263
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2020/06/01**
date of issue

- cliente **VDP Srl**
customer
Via Federico Rosazza, 38
00153 - Roma (RM)

- destinatario **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto **Calibratore**
item

- costruttore **LARS ON DAVIS**
manufacturer

- modello **CAL 200**
model

- matricola **0874**
serial number

- data delle misure **2020/06/01**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 158/20**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)


Stefano Saffroni