

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34H16000620009

**S.O. AMBIENTE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE**

**Posti di Movimento e Varianti di Tracciato**

**Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro**

STUDIO ACUSTICO

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I Z 0 4    3 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	Dicembre 2022	S. Lo Presti <i>S. Lo Presti</i>	Dicembre 2022	

File: IZ0430R22RGIM0004001B

n. Elab.

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 .....	45
<b>8</b>	<b>IL RUMORE INDOTTO DALL'OPERA IN PROGETTO.....</b>	<b>47</b>
8.1	LIVELLI SONORI POST OPERAM.....	47
8.2	LE OPERE DI MITIGAZIONE .....	47
8.3	LIVELLI SONORI POST MITIGAZIONE.....	48

## 1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio relativo all'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del PFTE Velocizzazione Venezia-Trieste, Variante di Portogruaro. 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.

Nel tratto di linea fra i km 58 e 61 della linea Venezia-Trieste, che comprende anche la stazione di Portogruaro-Caorle, l'attuale velocità massima di 135 km/h (rango "P") è condizionata dalle curve p/d con raggi di curvatura planimetrici esistenti.

L'obiettivo dello studio resta incrementare le prestazioni della linea elevando la velocità massima a 200 km/h (rango "P"). A causa dei vincoli esistenti nella zona di oggetto di studio (area fortemente urbanizzata a sud, lo svincolo della strada statale n. 463 a nord, oltre che all'attraversamento del fiume Lemene) si è individuata una variante di tracciato con velocità massima pari a 180 km/h (rango "P") e di estensione pari a circa 1,360 km.

Il tracciato in variante ha inizio al km 59+854 ca. della linea attuale, con parte del raccordo parabolico che insiste sulla travata. Per limitare quanto più possibile gli spostamenti laterali sulla travata esistente è stato previsto un raccordo parabolico con pendenza eccezionale dell'1,25 ‰ e lunghezza pari a 128 metri. Nel tratto interessato sono stati quindi valutati spostamenti dell'ordine di 1-2 cm che in questa fase si possono ritenere valori accettabili.

La variante prosegue con curva verso destra di raggio 924 m, si allarga gradualmente verso l'esterno abbandonando la sede attuale e si avvicina al nuovo svincolo stradale, senza tuttavia interferire con esso.

Superato lo svincolo stradale il tracciato sovrappassa via Ronchi con un nuovo sottovia (appartenente ad un altro appalto e già in fase di realizzazione). In questo tratto lo spostamento trasversale rispetto alla sede attuale raggiunge il punto massimo passando a circa 50 metri dal P.L. esistente al km 60+473, già previsto in soppressione al 31/12/2016 con la realizzazione di un sottovia.

Il tracciato inizia poi a convergere dopo un breve tratto in rettilineo verso la sede attuale con curva a sinistra di raggio 2500 metri che va a riallacciarsi al tracciato esistente. In prossimità del P.L. esistente anch'esso previsto in soppressione al 31/12/2016.

Le caratteristiche plano-altimetriche della variante sono state impostate per una velocità di tracciato di 140 km/h con raggio planimetrico minimo utilizzato di 924 metri e interasse tra i binari pari a 4 metri.

L'andamento altimetrico è stato impostato tenendo necessariamente ferme le quote di partenza e la pendenza iniziale vincolante del P.F. esistente sulla travata metallica sul torrente Lemene. Nel

	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

tratto centrale la livelletta prima sale per superare con un franco adeguato Via Ronchi, per poi ridiscendere e chiudere sulla quota attuale in prossimità del P.L. esistente al km 61+090.

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 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.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Come anticipato, considerata la configurazione del sito, sono state a tale scopo previste barriere tipologico RFI H8 e H4. A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si sono evinti superamenti dei limiti in corrispondenza di ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento alla sorgente (Barriere Antirumore), causa notevole altezza e/o breve distanza dalla Linea e/o causa impossibilità tecnica di collocazione delle barriere e/o sulla base di valutazioni di tipo ambientale. Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto, si è proceduto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso.

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																				
		I	Z	0	4	3	0	R	2	2	R	G	I	M	0	0	0	4	0	0	1	B
Relazione generale	-	I	Z	0	4	3	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	3	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	3	0	R	2	2	T	T	I	M	0	0	0	4	0	0	1	B
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura	1:2.000	I	Z	0	4	3	0	R	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	1	B
Planimetria di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica	1:2.000	I	Z	0	4	3	0	R	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	2	B
Mappe Acustiche Ante Operam e Post Operam, ante e post mitigazioni periodo diurno e notturno	1:5.000	I	Z	0	4	3	0	R	2	2	P	5	I	M	0	0	0	4	0	0	1	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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 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*».

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

## 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 mezzera 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:

1. 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;
2. 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;
3. 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:

1. 35 dBA di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
2. 40 dBA di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
3. 45 dBA di Leq nel periodo diurno per le scuole.

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	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. 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.

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:

1. 35 dBA - Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
2. 40 dBA - Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
3. 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

## 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,

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

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

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro</p>					
<p>STUDIO ACUSTICO Relazione generale</p>	<p>COMMESSA IZ04</p>	<p>LOTTO 30</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO iM 0004 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 13 di 49</p>

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

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

### 3 CONCORSALEITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO

La verifica di concorsualità, 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 concorsuali.

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

La sorgente concorsuale 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 le infrastrutture viarie considerate come concorsuali sono:

- Strada statale 14 della Venezia Giulia (strada esistente di tipo Cb);
- Strada Provinciale 463 (strada esistente di categoria Cb).

In entrambi i casi quindi le fasce di pertinenza acustica considerate secondo il DPR 142/2004 sono una Fascia A di ampiezza pari a 100 m dal ciglio stradale e una Fascia B di ampiezza pari a 50 m (cfr. elaborato IZ0430R22P6IM0004001B).

## 4 LIMITI ACUSTICI

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

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.

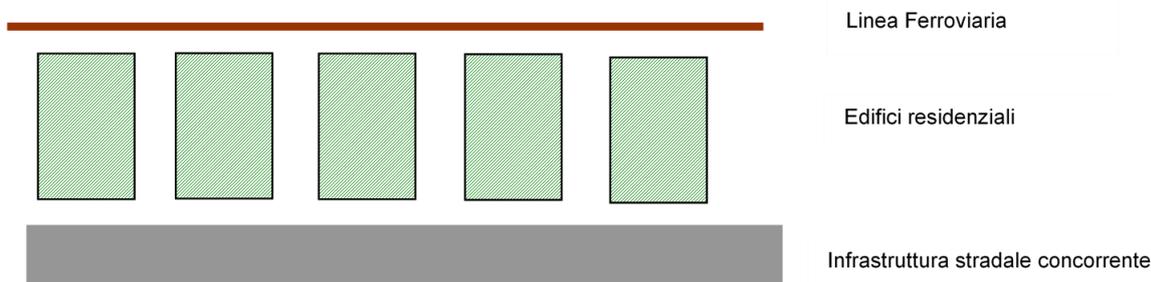
Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

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'edificio 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	Notturno 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 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
Portogruaro	Delibera di Consiglio Comunale n. 63 del 20/06/2002

*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 è riportata nella *Planimetria di censimento dei ricettori* (elaborato cod. IZ0430R22P6IM0004001B) 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
Territorio non classificato (DPCM 1.3.1991)	70	60

*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 dBA nel periodo diurno e 40 dBA in quello notturno a prescindere dalla classificazione acustica del territorio.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO IM 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 Portogruaro. I binari si sviluppano a cielo aperto, in un territorio pianeggiante a nord dell'abitato di Portogruaro e sono individuabili negli elaborati di progetto e nelle planimetrie dello studio acustico (cod. elaborati IZ0430R22P6IM0004001B).

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 IZ0430R22P6IM0004001A). 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 IZ0430R22SHIM0004001A.

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

	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

#### 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. IZ0430R22P6IM0004001B) ed è stata scelta in modo da individuare zone omogenee dal punto di vista acustico e rappresentative delle classi acustiche di appartenenza.

La campagna di misura eseguita nel Giugno 2021 durante la precedente fase di progettazione consta di 2 sezioni di misura per la caratterizzazione della sorgente ferroviaria (1 PR e 2 PS per ciascuna sezione) e 2 postazioni PA per il monitoraggio del rumore ambientale.

Di seguito si riportano gli stralci planimetrici per l'ubicazione dei punti di misura e tabella riepilogativa dei valori emersi dai rilievi fonometrici. I dati completi sono riportati nell'allegato 1.



Figura 5-1 Punti di misura fonometrici PA per la caratterizzazione del rumore ambientale

RUMORE: CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM (MISURE PS e PA)					
PUNTI DI MISURA					
PA	Dist.[m]	Altezza sul p.c. [m]	LAeq,A [dBA]	LAeq,TR [dBA]	Periodo di riferimento
PS1	20,0	3,0	65,8	65,5	Diurno
			58,4	58,0	Notturmo
PS2	60,0	4,0	60,9	58,2	Diurno
			51,1	52,1	Notturmo
PS3	20,0	2,0	69,7	68,0	Diurno
			61,1	60,4	Notturmo
PS4	12,0	4,0	66,8	66,4	Diurno
			60,4	60,1	Notturmo
PA1	120	2	56,7	-	Diurno
			49,2	-	Notturmo
PA2	110	2	55,3	-	Diurno
			50,5	-	Notturmo

Si sottolinea come i livelli acustici riscontrati nelle postazioni PS monitorate siano influenzati dal traffico ferroviario della linea esistente mentre per le postazioni PA siano influenzati maggiormente dal traffico che insiste sulle infrastrutture viarie localizzate nelle vicinanze.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO IM 0004 001	REV. B

### 5.3 LIVELLI SONORI 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 Tabella 7.

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	82,6
IC	3	1	70,7
REG	29	5	68,2
MERCI	1	0	28

*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 IZ0430R22P5IM0004001B), 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. IZ0430R22TTIM0004001B. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 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 dalla 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.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 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.

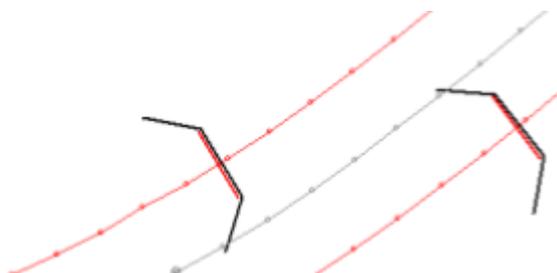
Si nota che i dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) sono stati derivati da cartografia vettoriale appositamente prodotta per il progetto e dalle planimetrie, profili e sezioni di progetto.

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 6-1 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.

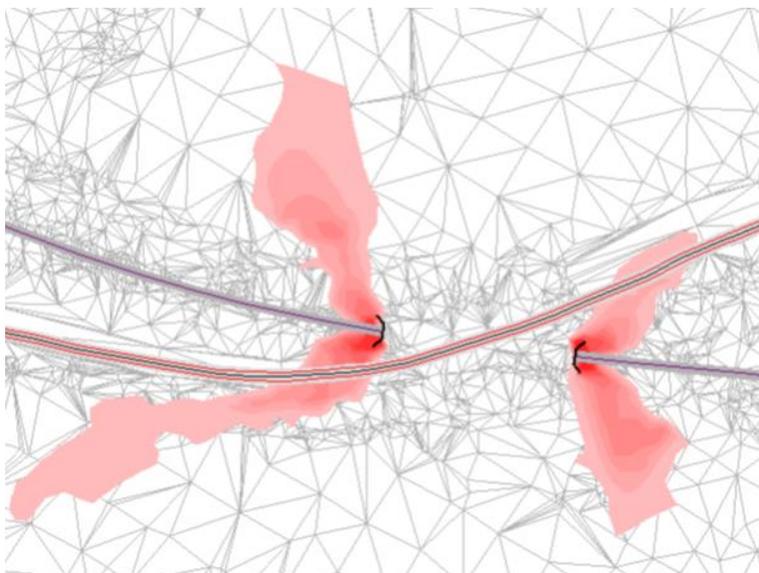


Figura 6-2 Incremento del livello acustico dovuto al rumore emesso dall'apertura del tunnel

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.

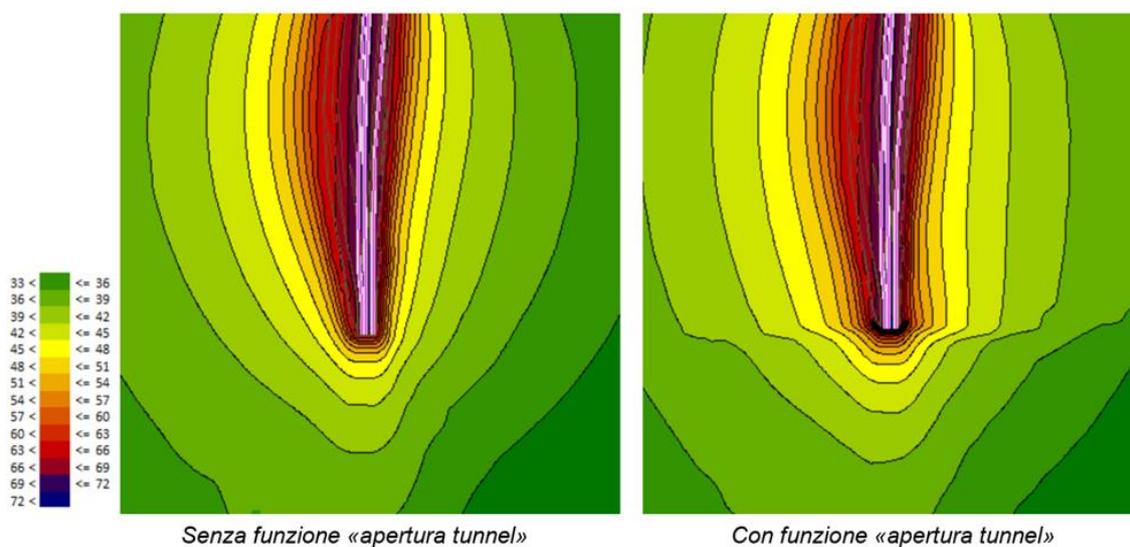


Figura 6-3 Confronto qualitativo dell'impronta acustica complessiva della ferrovia con e senza la funzione "apertura tunnel" di Soundplan

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

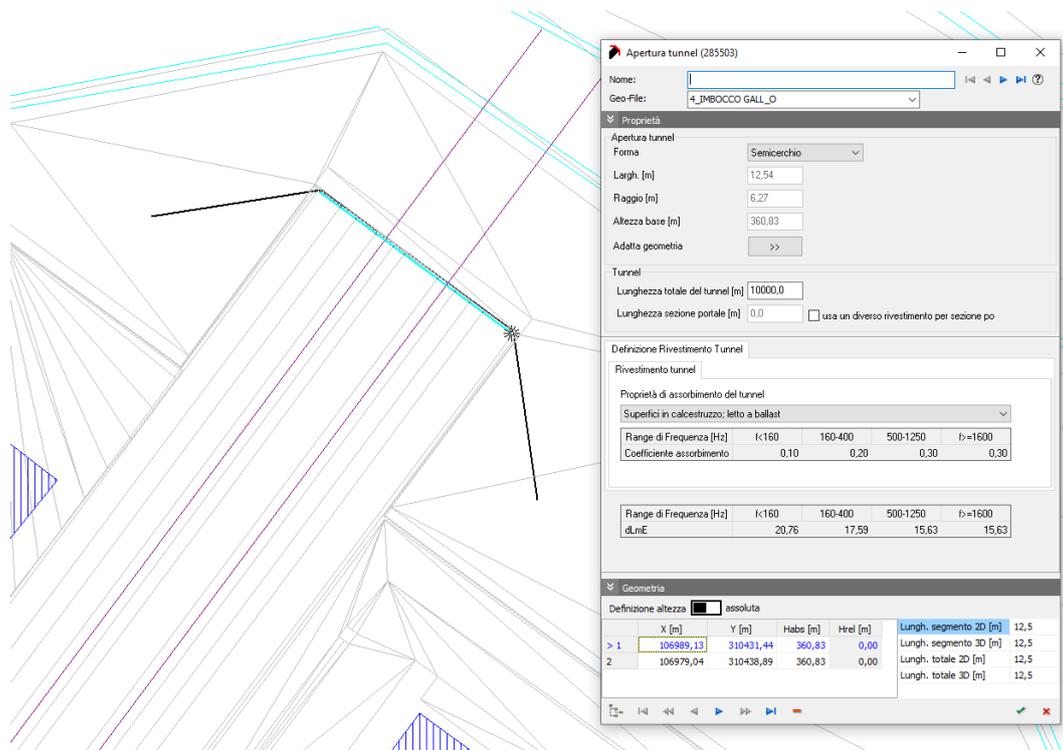


Figura 6-4 Interfaccia del software SoundPlan nella modellazione acustica dell'imbrocco della galleria

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  $\alpha$  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.

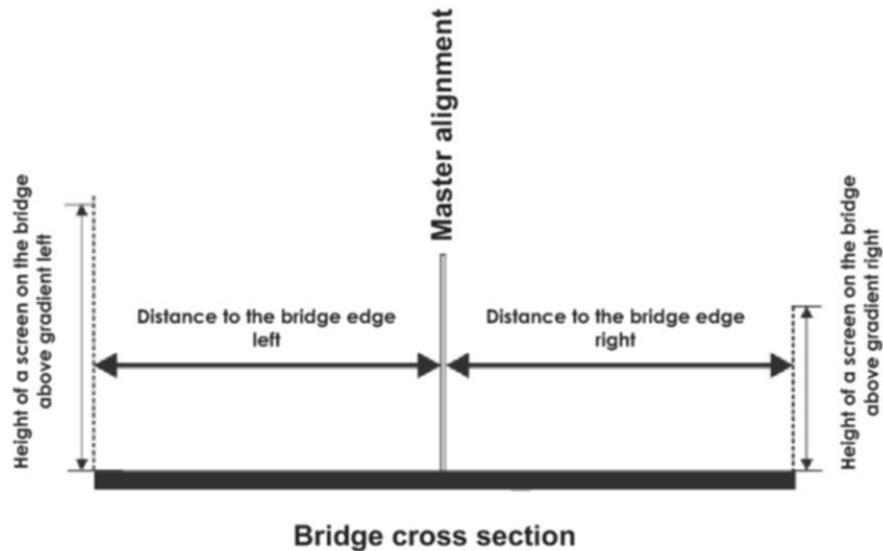


Figura 6-5 Interfaccia del software SoundPlan nella modellazione acustica dei ponti e viadotti

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 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

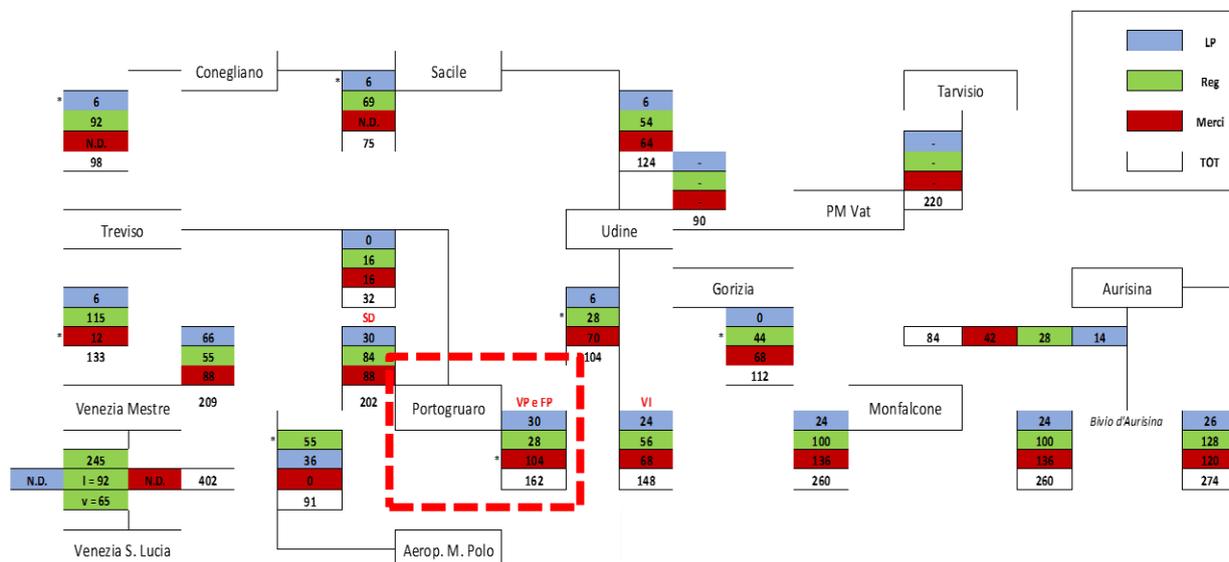
Di seguito si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio ferroviario:

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.

Tipologia treno	D 6-22	N 22-6	TOT	Velocità [km/h]		
				Fino a pk 60+044	Fino a pk 61+061	Oltre pk 61+061
LP	16	5	30	135	155	150
IC	7	2		135	155	150
Reg	24	4	28	130	145	145
Merci	8	12	104	120	140	140
Merci STI	34	50		120	140	140
<b>TOT</b>	<b>89</b>	<b>73</b>	<b>162</b>	-	-	-

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 due "Punti di Riferimento" (sezione 1: PR1, sezione 2: PR2) posto in prossimità del binario di corsa.
- La taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione, di quattro "Punti Significativi" (sezione 1: PS1 e PS2, sezione 2: PS3 e PS4) 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	SEL (medio) @25m e 100 km/h	SEL PRA-RFI @25m e 100 km/h	Differenza dBA
			[km/h]	[dBA]	[dBA]	
ES*	5	1	82,6	92,9	90,6	2,3
IC	3	1	70,7	92,4	94,9	-2,5
REG	29	5	68,2	90,2	92,3	-2,1
MERCI	1	0	28	87,4	86,9	0,5

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

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:

Sezione di Misura	punti di misura e controllo	Valori simulati		Valori misurati		Scarti simulati-misurati	
		Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
SEZIONE 01	PR01	-	-	68,6	60,7	-	-
	PS01	65,8	58,5	65,5	58	0,3	0,5
	PS02	57,7	50,8	58,2	51,1	-0,5	-0,3
<b>media degli scarti sui punti PS</b>						<b>-0,2</b>	<b>0,2</b>
SEZIONE 02	PR2	-	-	73,1	64,3	-	-
	PS03	65,6	60,8	68	60,4	-0,2	-0,4
	PS04	53,3	48,5	66,4	60,1	-1,1	-1,3
<b>media degli scarti sui punti PS</b>						<b>-0,7</b>	<b>-0,8</b>

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*

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

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 puntale, 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 7-1 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 ritenere che non assicurino prestazioni acustiche uniformi al variare della velocità di circolazione dei treni.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

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.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

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. Come evidenziato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** al par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** delle emissioni dei rotabili, in termini di SEL normalizzato a 100 km/h, ad una distanza di 25 m e altezza rispetto al p.f. di 3,5 m si ha per il singolo transito un beneficio emissivo di circa 10 dBA rispetto alla tipologia di rotabile standard.

## 7.3 GLI INTERVENTI LUNGO LA VIA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE

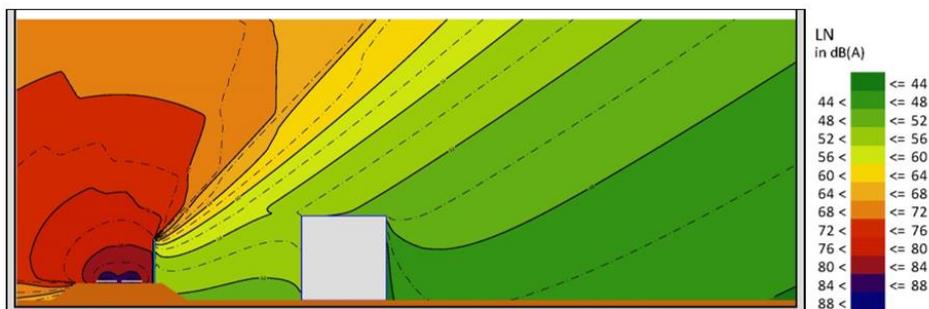
### 7.3.1 Considerazioni preliminari sulla tipologia di soluzione adottata

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.

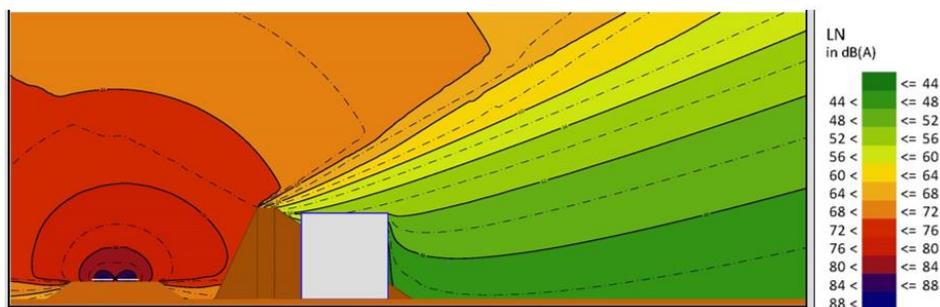
Le barriere antirumore si differenziano tra artificiali, formate da pannelli verticali di spessore limitato, e naturali costituite da terrapieni, fasce alberate, etc. La soluzione tipologia assunta in fase di progettazione è quella di tipo artificiale in ragione di una maggior efficacia acustica, di 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.



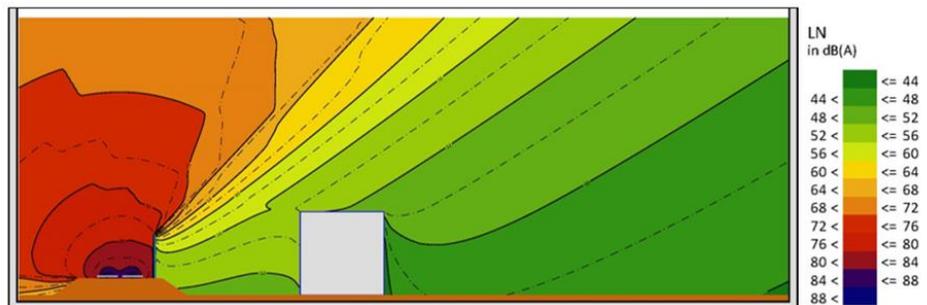
Mappe Verticale con BA Standard H10 edificio a 30m



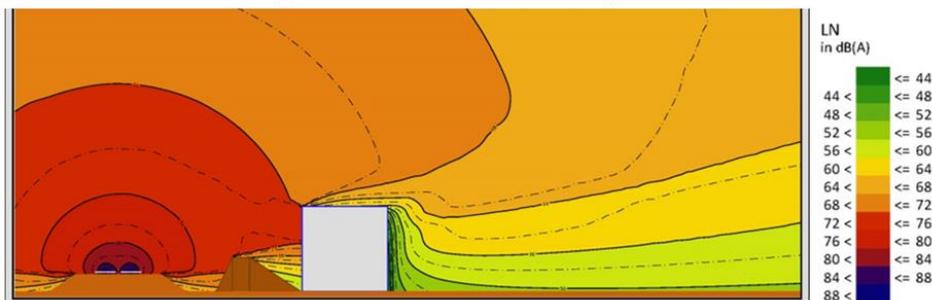
Mappe Verticale con Duna acusticamente equivalente alla BA H10 con edificio a 30m

Figura 7-2 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

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 7-3 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 ( $\delta$ ):

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

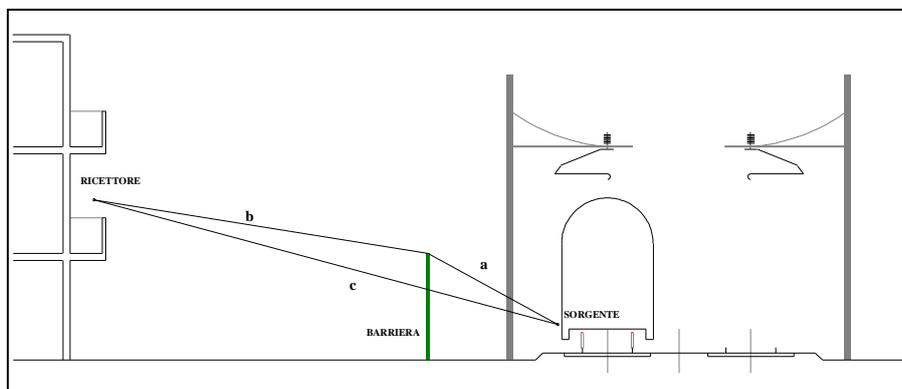


Figura 7-4 Propagazione dell'onda sonora con e senza barriera

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

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).

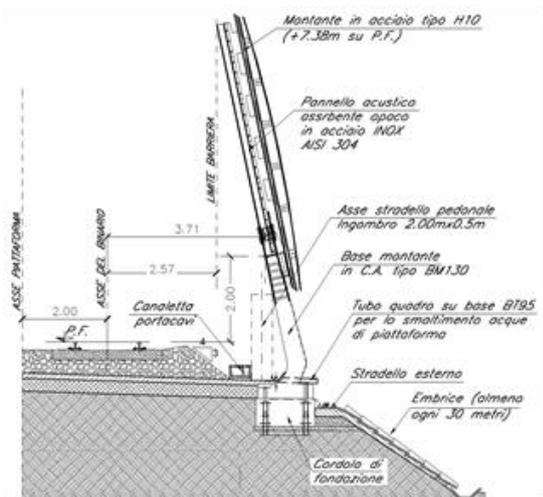
L'impiego di materiali fonoassorbenti è pertanto consigliabile nel caso ferroviario al fine di evitare una perdita di efficacia per le riflessioni multiple che si generano tra le pareti dei vagoni e la barriera stessa. Per quanto concerne le proprietà fonoassorbenti, dovranno essere utilizzati materiali con prestazioni acustiche particolarmente elevate e cioè almeno rispondenti ai coefficienti  $\alpha$  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
$\alpha$	0,30	0,60	0,80	0,85	0,85	0,70

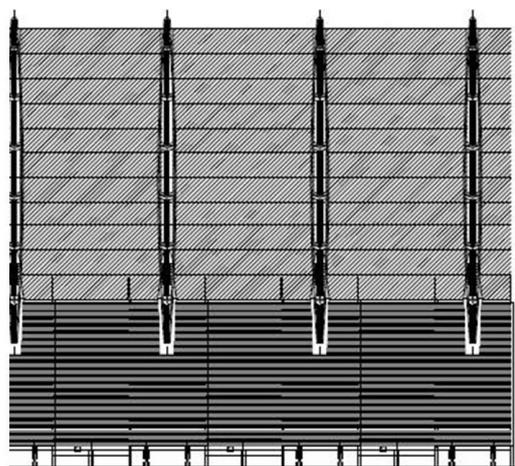
### 7.3.3 Descrizione delle barriere antirumore

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.



Sezione tipo



Prospetto tipo

Figura 7-5 Sezione e prospetto tipo del modulo di barriera antirumore previsto

L'altezza delle barriere acustiche può variare in funzione delle specificità del caso tra una altezza minima di 2 m ad una massima di 7,38 m rispetto al p.f. (tipologici da H0 a H10).

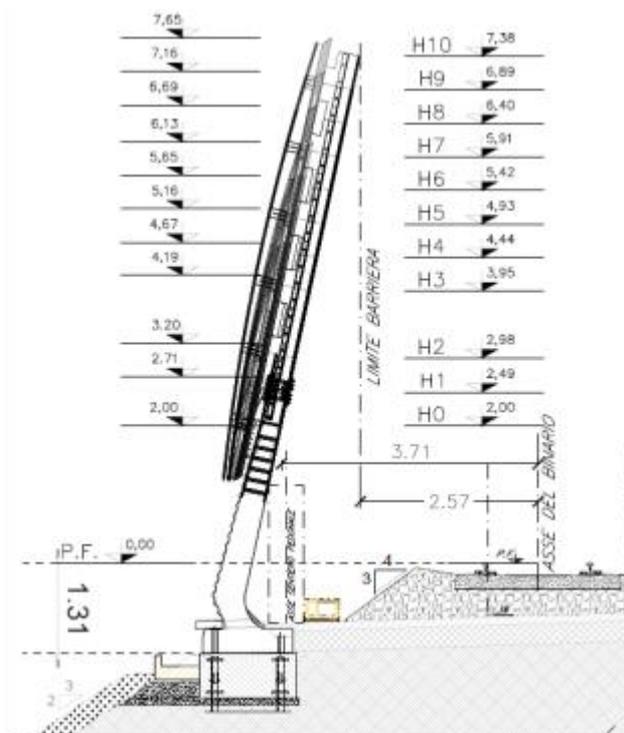


Figura 7-6 Sezione tipo del modulo barriera antirumore previsto nello studio acustico

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO IM 0004 001	REV. B

#### 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*  
 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.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B

## 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.

Dall'analisi dei risultati ottenuti dal modello previsionale si evince la presenza di alcuni superamenti dei limiti normativi notturni in corrispondenza di edifici a destinazione residenziale. Si è reso necessario quindi prevedere interventi di mitigazione acustica opportunamente dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno in virtù sia di emissioni maggiori che di limiti più restrittivi.

I livelli acustici di dettaglio calcolati in corrispondenza delle facciate maggiormente esposte sono riportati nell'elaborato "*Output del modello di simulazione*" (cod. IZ0430R22TTIM0004001B). 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 IZ0430R22P5IM0004001B), relative ad un'altezza da piano campagna pari a 4 metri.

### 8.2 LE OPERE DI MITIGAZIONE

Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato alla riduzione dei livelli acustici indotti dal traffico ferroviario per quei ricettori per i quali dai risultati delle analisi previsionali è stato riscontrato un superamento dei limiti di immissione, con riferimento particolare al periodo notturno in virtù dei limiti più restrittivi e i livelli sonori più elevati.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura: a tal fine sono stati previsti schermi acustici lungo linea che hanno permesso di mitigare il clima acustico in facciata degli edifici entro la fascia di pertinenza acustica ferroviaria presso i quali sono stati riscontrati superamenti dai limiti di norma.

La definizione delle opere di mitigazione segue il criterio dettato dal Manuale di Progettazione RFI (cod. RFIDTCSIAMMAIFS001D del 31.12.2020) privilegiando quindi interventi indiretti e limitando la tipologia diretta esclusivamente per quei ricettori non completamente isolati o considerati come isolati.

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN descritto nei paragrafi precedenti è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione, riassunte nella seguente tabella.

ID Barriera	Lato	Prog pk inizio	Prog pk fine	Lunghezza (m)	Tipologic o RFI	Note
BA02A	Pari	59+917	60+350	433,00	H8	-
BA02B	Pari	60+350	60+700	350,00	H4	su opera d'arte
BA02C	Pari	60+700	60+832	132,00	H4	-
BA01A	Dispari	59+950	60+250	300,00	H8	-
BA03A	Dispari	60+587	60+700	113,00	H4	su opera d'arte
BA03B	Dispari	60+700	61+000	300,00	H4	-

Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella, rappresentati graficamente ed indicati nella *Planimetria degli interventi di mitigazione acustica* (elaborato IZ0430R22P6IM0004002B), potranno subire minime modifiche nelle successive fasi di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva.

L'altezza del manufatto è considerata rispetto alla quota del piano del ferro. Le sezioni tipologiche H8 e H4 prevedono rispettivamente altezze pari a 6,4 e 4,44 metri. Per i dettagli dei tipologici adottati e il posizionamento su linea delle barriere e delle relative sezioni si rimanda agli elaborati progettuali delle Opere Civili.

### 8.3 LIVELLI SONORI POST MITIGAZIONE

Per una visualizzazione cromatica dei livelli sonori lungo tutto il tracciato per lo scenario Post Mitigazioni, sono state prodotte le mappe acustiche (elaborati IZ0430R22P5IM0004001B), 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. IZ0430R22TTIM0004001B. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame. Tuttavia, si riscontrano superamenti dei limiti in corrispondenza di quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento lungo linea (Barriere Antirumore). Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto, si procederà, nelle successive fasi di progetto, alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE</b> Posti di Movimento e Variante di Tracciato Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro					
<b>STUDIO ACUSTICO</b> Relazione generale	COMMESSA IZ04	LOTTO 30	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO iM 0004 001	REV. B	FOGLIO 49 di 49

Si rimanda all'elaborato Output del modello di simulazione cod. IZ0430R22TTIM0004001B per l'analisi di dettaglio di ogni singolo ricettore. Da quanto riportato si evince come permanga un superamento dei limiti esterni in facciata nonostante l'inserimento delle Barriere Antirumore (punti di calcolo su facciata più esposta). È stato adottato un ulteriore margine di sicurezza pari a -0,5 dBA per tener fede a quanto indicato nel Manuale di Progettazione RFI.

Per i ricettori, interni alla fascia dei 250 m, oggetto quindi di valutazione futura di Intervento Diretto (individuabili nella *Planimetria degli interventi di mitigazione acustica* - elaborato IZ0430R22P6IM0004002B), dovrà essere verificato - successivamente alla completa messa in opera delle opere di mitigazione lungo linea e con l'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico - il rispetto dei limiti interni. La tipologia di intervento sarà oggetto di approfondimenti nelle successive fasi di progettazione. Per i ricettori invece, esterni alla fascia dei 250 m, è già stato verificato e garantito il rispetto dei limiti interni.



POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE  
Posti di Movimento e Variante di Tracciato  
Lotto 3: Variante di tracciato a Portogruaro

STUDIO ACUSTICO  
Allegato 1 - Report misure fonometriche

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
IZ04	30	R 22 IM	RG 0004 001	B

## ALLEGATO 1: REPORT MISURE FONOMETRICHE

## INDICE:

### 1 PREMESSA

### 2 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA

- 2.1 SEZIONE DI MISURA 1
- 2.2 SEZIONE DI MISURA 2
- 2.3 MISURE DI RUMORE AMBIENTALE

### 3 RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

- 3.1 SEZIONE DI MISURA 1
- 3.2 SEZIONE DI MISURA 2

### 4 SINTESI DEI DATI RILEVATI

### 5 TIME HISTORY

- 5.1 SEZIONE MISURA 1
  - 5.1.1 *Postazione PR1*
  - 5.1.2 *Postazione PS1*
  - 5.1.3 *Postazione PS2*
  - 5.1.4 *Postazione PS4*
- 5.2 SEZIONE DI MISURA 2
  - 5.2.1 *Postazione PR2*
  - 5.2.2 *Postazione PS3*
- 5.3 MISURE DI RUMORE AMBIENTALE
  - 5.3.1 *Postazione PA01*
  - 5.3.2 *Postazione PA02*

### 6 DETTAGLIO DEI TRANSITI FERROVIARI

- 6.1 SEZIONE DI MISURA 1
  - 6.1.1 *Dettaglio transiti ferroviari – postazione PR1*
  - 6.1.2 *Dettaglio transiti ferroviari – postazione PS1*
  - 6.1.3 *Dettaglio transiti ferroviari – postazione PS2*
  - 6.1.4 *Dettaglio transiti ferroviari – postazione PS4*
- 6.2 SEZIONE DI MISURA 2
  - 6.2.1 *Dettaglio transiti ferroviari – postazione PR2*
  - 6.2.2 *Dettaglio transiti ferroviari – postazione PS3*

### 7 CERTIFICATI DI MISURA

- 7.1 SEZIONE DI MISURA 1
- 7.2 SEZIONE DI MISURA 2
- 7.3 MISURE RUMORE AMBIENTALE

## 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 1

- Postazione PR1
  - Distanza dal binario 7,5 metri
  - Altezza sul piano campagna 1,2 metri
- Postazione PS1
  - Distanza dal binario 19,0 metri
  - Altezza sul piano campagna 4,0 metri
- Postazione PS2
  - Distanza dal binario 60,0 metri
  - Altezza sul piano campagna 4,0 metri
- Postazione PS4
  - Distanza dal binario 12,0 metri
  - Altezza sul piano campagna 4,0 metri

### Sezione di misura 2

- Postazione PR2
  - Distanza dal binario 7,5 metri
  - Altezza sul piano campagna 1,2 metri
- Postazione PS5
  - Distanza dal binario 19,0 metri
  - Altezza sul piano campagna 4,0 metri

Sono state inoltre eseguite quattro ulteriori indagini fonometriche della durata di 24 ore con lo scopo di misurare il rumore ambientale caratterizzante il territorio in esame. Dette indagini sono state eseguite nei punti PA01 e PA02.

Le misure sono state eseguite i giorni 26 e 27 maggio 2021, con una durata di 24 ore per ciascuna postazione.





**PR1**



**PS1**



**PS2**



**PS4**

## 2.2 Sezione di misura 2

I punti di misura sono stati posizionati anch'essi nel territorio della località Pieris così come indicato nello stralcio planimetrico seguente.



### ***Posizionamento dei punti di misura***

Il punto PR2 è stato posizionato in campo libero, all'interno del sedime ferroviario, a 7,5 metri dal binario e a un'altezza sul piano del ferro di 1,20 metri.

Il punto di misura PS3 è stato collocato in Via Villastorta 45 nel giardino di un edificio privato di un piano f.t. ad un'altezza di circa 2,0 metri sul piano campagna e ad una distanza di circa 19,0 metri dall'asse del binario che, in questo tratto, corre in rilevato.



**PR1**



**PS3**

### 2.3 Misure di rumore ambientale

I punti di misura del rumore ambientale sono stati posizionati così come indicato nello stralcio planimetrico seguente.



Il punto di misura del rumore ambientale PA01 è stato collocato in Viale Udine 8 nel giardino di un edificio privato di due piani f.t. ad un'altezza di circa 4,0 metri sul piano campagna.

Il punto di misura del rumore ambientale PA02 è stato collocato in via Piero della Francesca 19 nel giardino di un edificio privato di due piani f.t. ad un'altezza di circa 4,0 metri sul piano campagna.



**PA1**



**PA2**

## 3 RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

### 3.1 Sezione di misura 1

Durante le 24 ore di riferimento del traffico sono transitati 77 convogli ferroviari, di cui 66 durante il periodo diurno e 11 durante il periodo notturno. Di questi 38 convogli in direzione Venezia (binario pari) e 39 in direzione Trieste (binario dispari).

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
- 28 Mercì
- 30 Regionali

Durante il periodo notturno sono transitati:

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

### 3.2 Sezione di misura 2

Durante le 24 ore di riferimento del traffico sono transitati 79 convogli ferroviari, di cui 69 durante il periodo diurno e 10 durante il periodo notturno. Di questi 39 convogli in direzione Venezia (binario pari) e 40 in direzione Trieste (binario dispari).

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

Durante il periodo diurno sono transitati:

- 6 Alta Velocità
- 3 Intercity
- 29 Mercì
- 31 Regionali

Durante il periodo notturno sono transitati:

- 1 Alta Velocità
- 1 Intercity
- 4 Mercì
- 4 Regionali

## 4 SINTESI DEI DATI RILEVATI

RUMORE: CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM (MISURE IN SITU)													
SEZIONE DI MISURA 1													
PR	Dist. [m]	Altezza sul p.f. [m]	LAE, TR [dBA]	LAeq, TR [dBA]	Treni	PS	Dist. [m]	Altezza sul p.c. [m]	LAE, TR [dBA]	LAeq, TR [dBA]	LAeq, A [dBA]	LAeq, R [dBA]	Treni
<b>PR1</b>	7,50	1,20	116.2	68.6	66	PS1	19	4	113.1	65.5	65.8	54.6	66
									102.6	58.0	58.4	47.4	11
						PS2	60	4	105.8	58.2	60.9	57.5	66
									95.7	51.1	52.1	45.1	11
						PS4	12	4	114.0	66.4	66.8	56.5	66
									104.7	60.1	60.4	48.9	11

RUMORE: CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM (MISURE IN SITU)													
SEZIONE DI MISURA 2													
PR	Dist. [m]	Altezza sul p.f. [m]	LAE, TR [dBA]	LAeq, TR [dBA]	Treni	PS	Dist. [m]	Altezza sul p.c. [m]	LAE, TR [dBA]	LAeq, TR [dBA]	LAeq, A [dBA]	LAeq, R [dBA]	Treni
<b>PR2</b>	7,5	1,20	119.5	73.1	69	PS3	19	4	115.6	68.0	69.7	64.7	69
			108.6	64.3	10				105.0	60.4	61.1	53.0	10

**RUMORE: CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM (MISURE IN SITU) MISURE RUMORE AMBIENTALE**

PA	LAeq,A [dBA]	PA	LAeq,A [dBA]
PA01	56.7	PA03	55.3
	49.2		50.5

**LEGENDA**

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

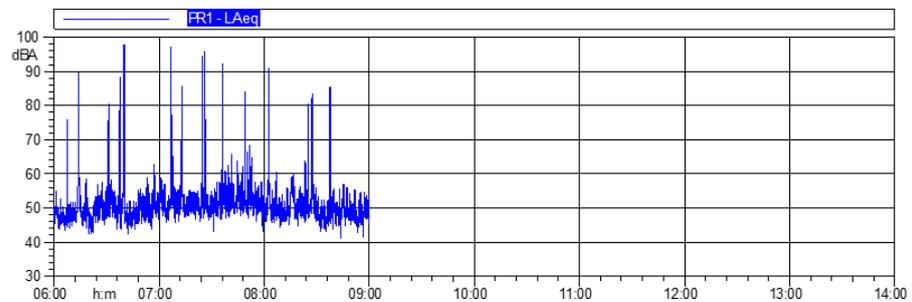
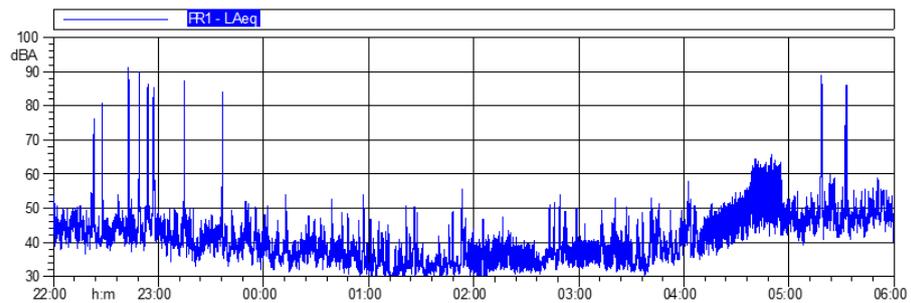
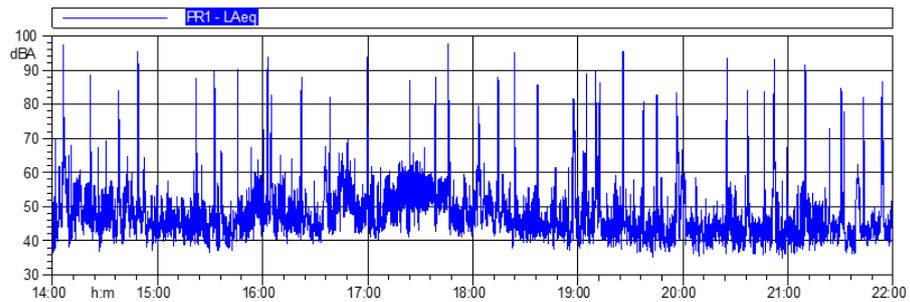
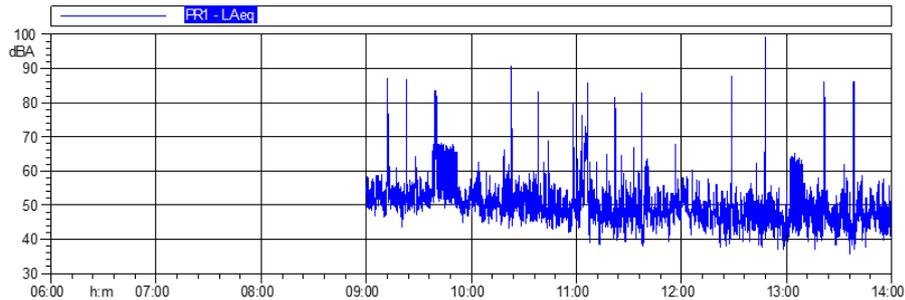
\*T<sub>e</sub> (tempo di esposizione), valutato come intervallo di tempo entro il quale il livello sonoro istantaneo si mantiene al di sopra del valore L<sub>max</sub> - 10 dB(A)

## 5 TIME HISTORY

### 5.1 Sezione misura 1

#### 5.1.1 POSTAZIONE PR1

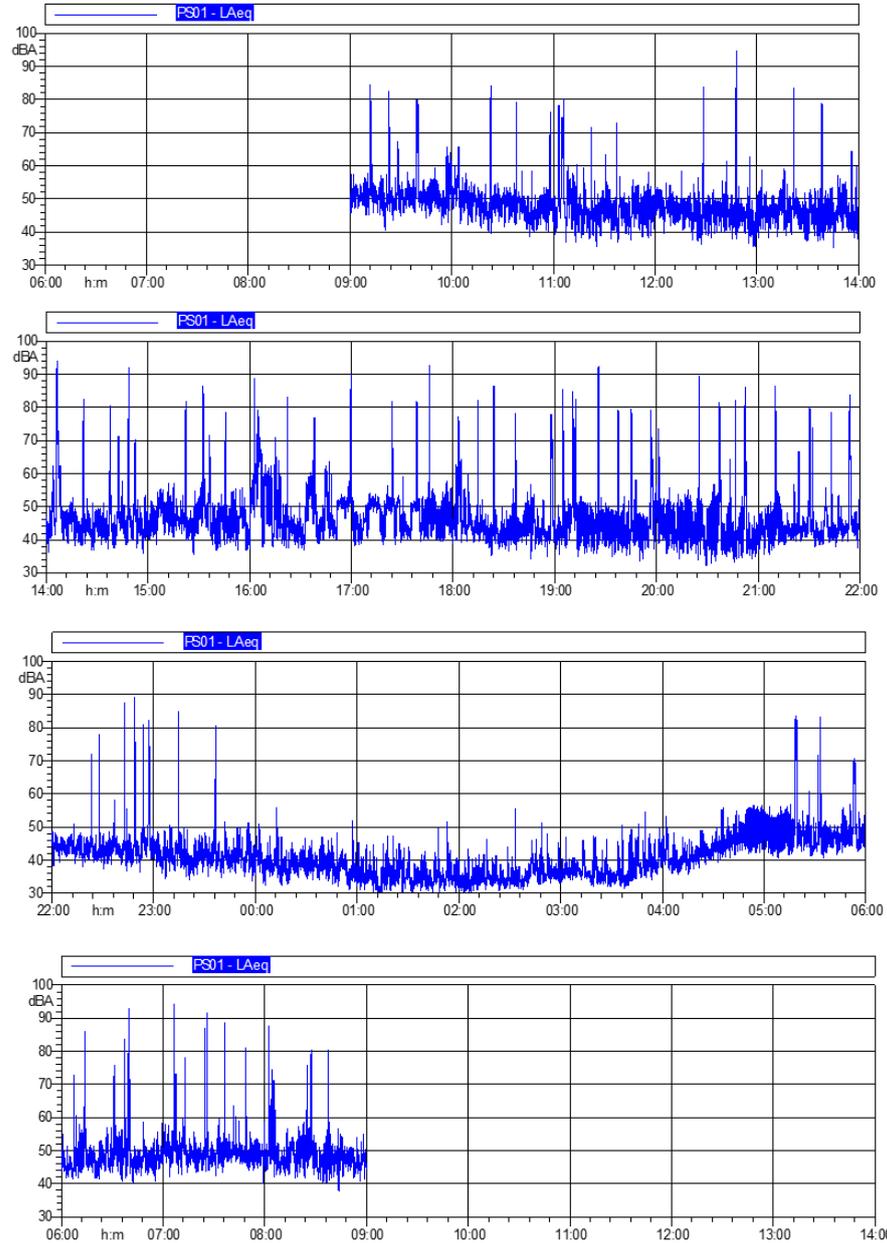
Data inizio misura: 26/05/2021



Time history 24 ore - PR1

### 5.1.2 POSTAZIONE PS1

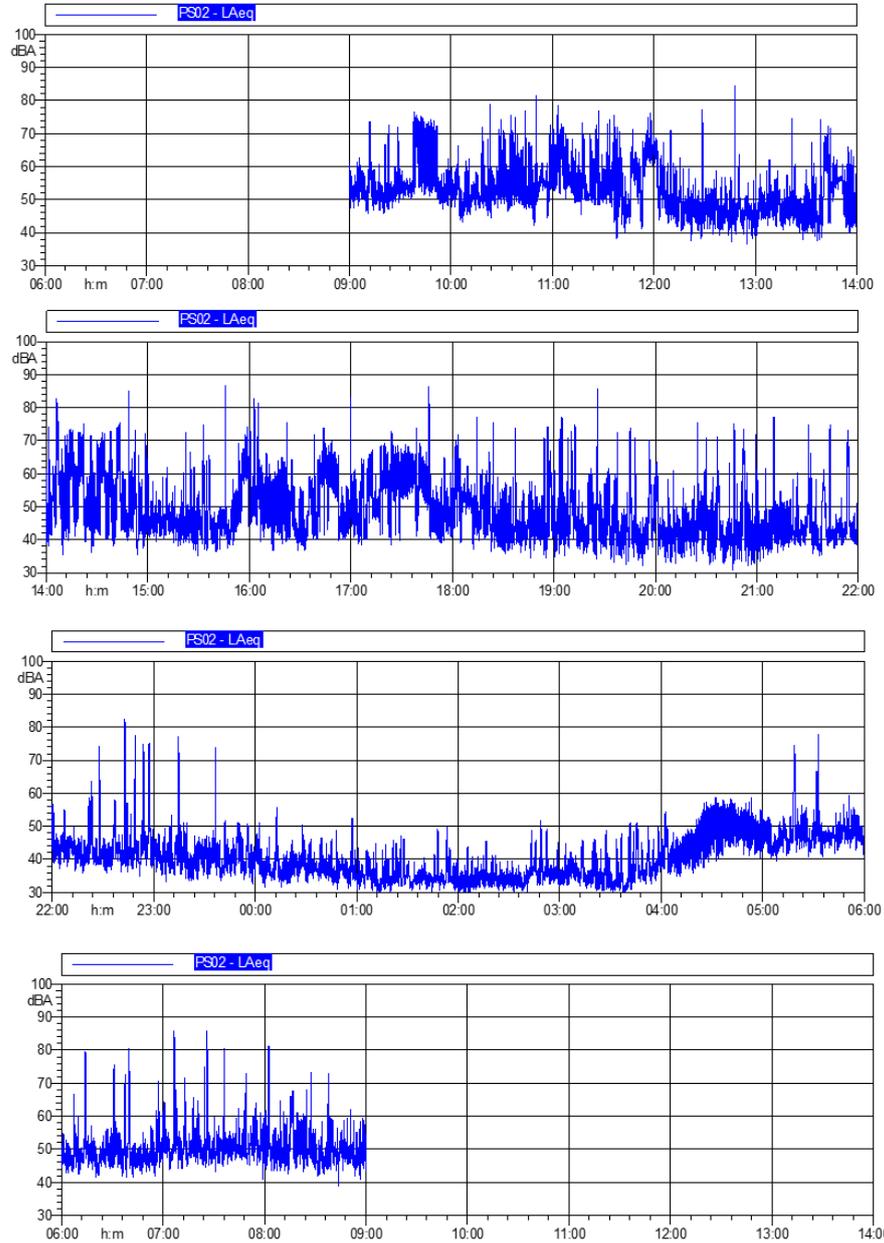
Data inizio misura: 26/05/2021



Time history - PS1

### 5.1.3 POSTAZIONE PS2

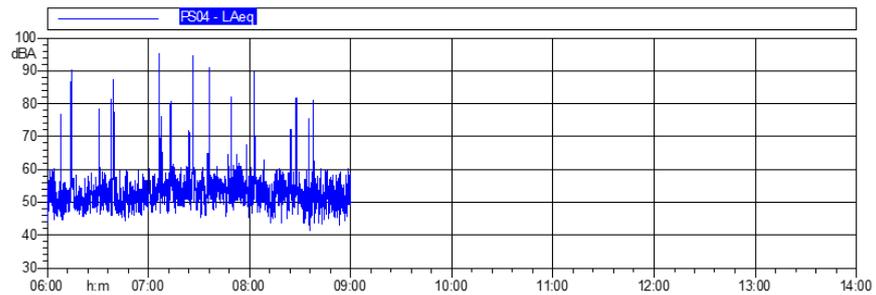
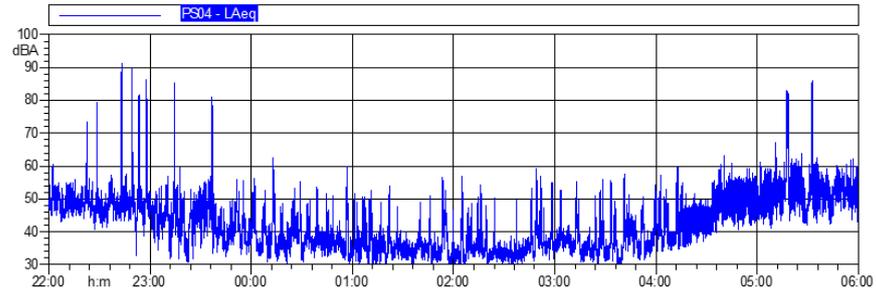
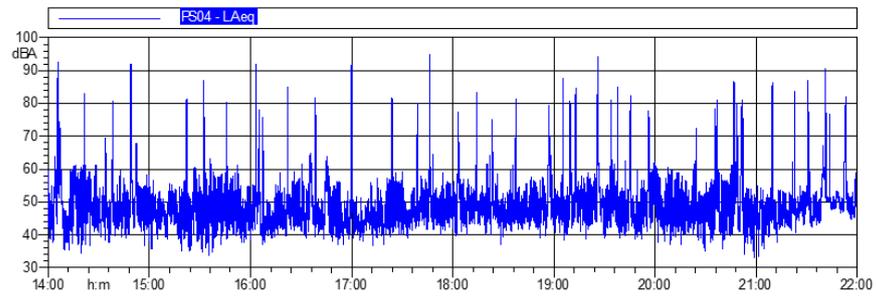
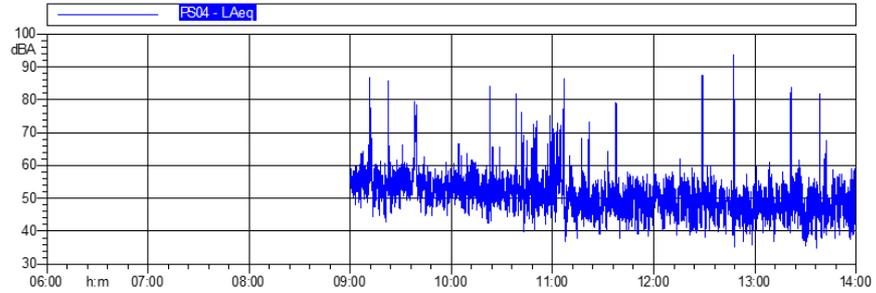
Data inizio misura: 26/05/2021



Time history - PS2

### 5.1.4 POSTAZIONE PS4

Data inizio misura: 26/05/2021

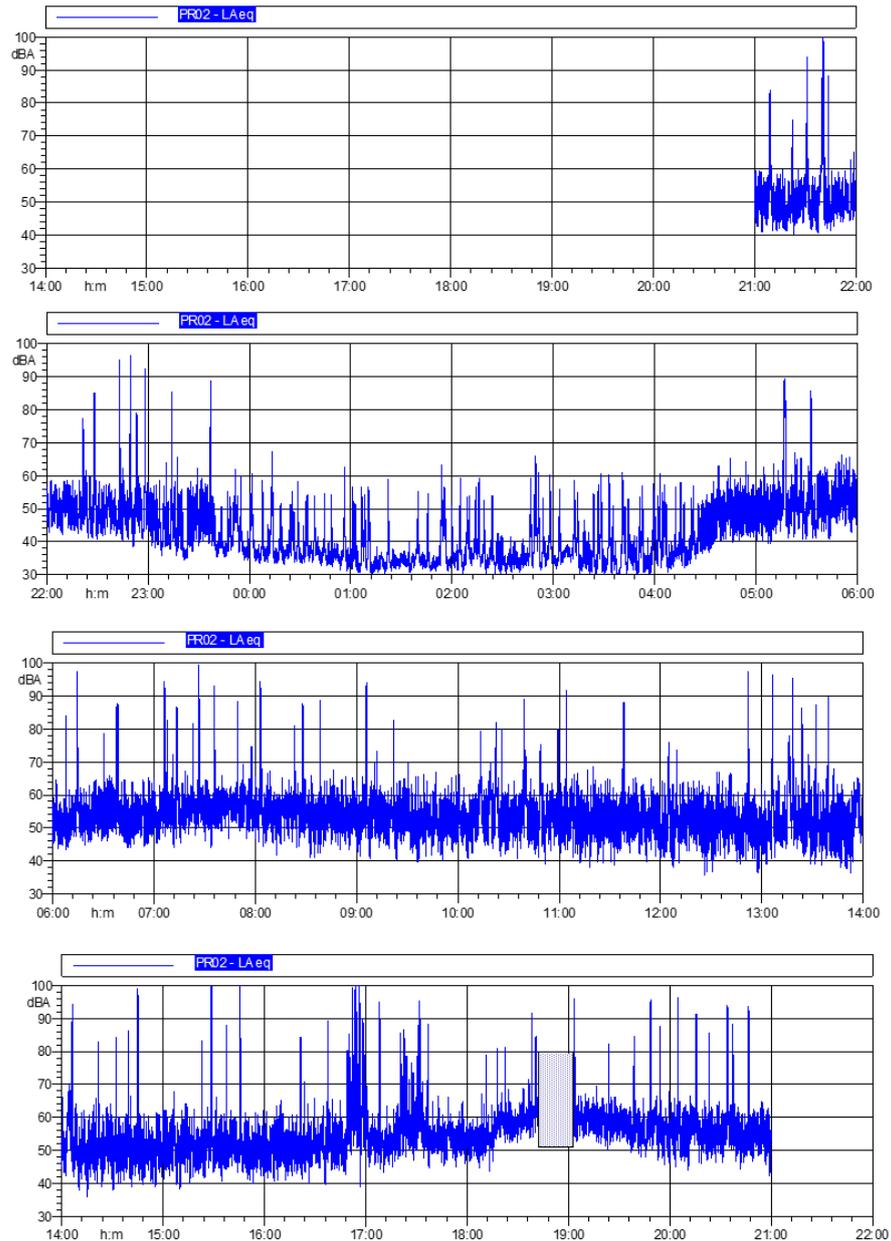


Time history - PS2

## 5.2 Sezione di misura 2

### 5.2.1 POSTAZIONE PR2

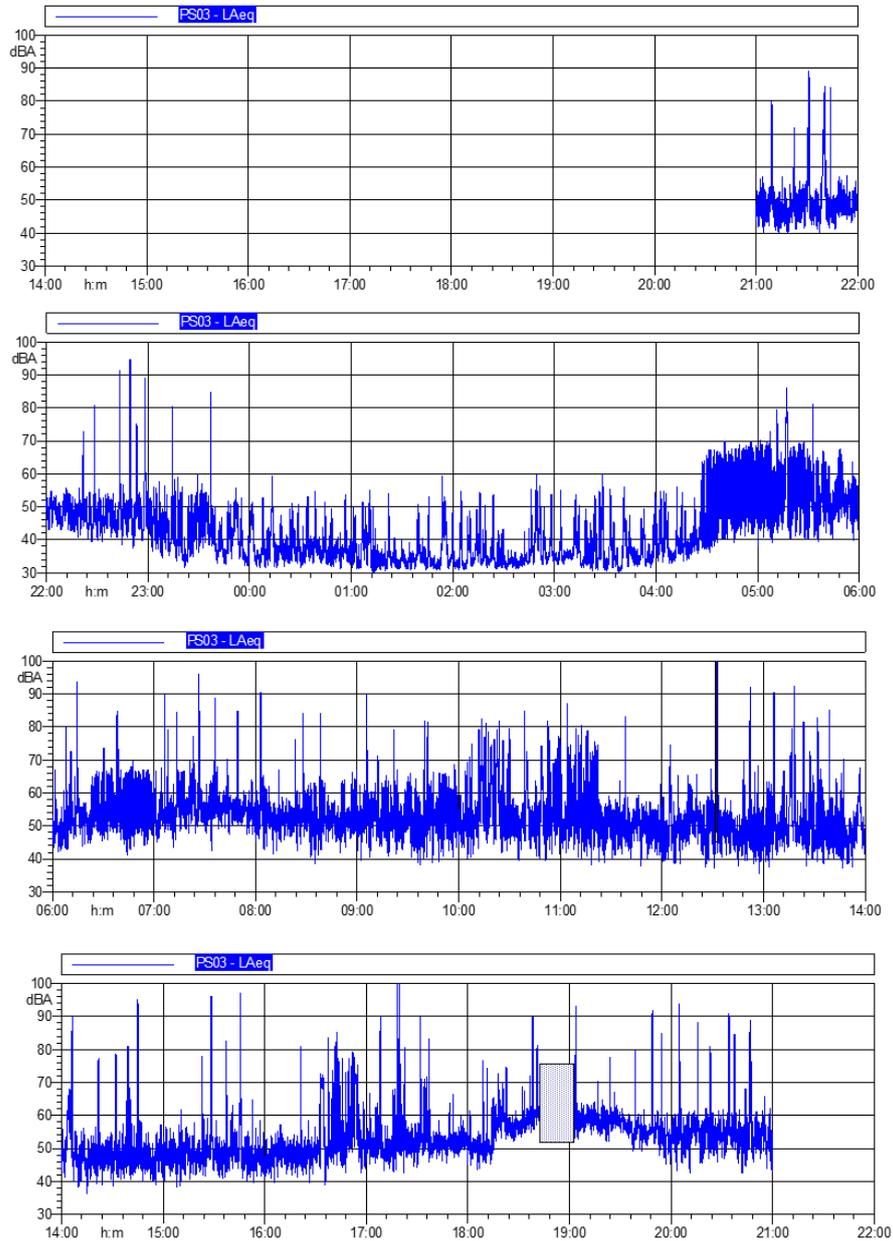
Data inizio misura: 26/05/2021



Time history – PR2

### 5.2.2 POSTAZIONE PS3

Data inizio misura: 26/05/2021

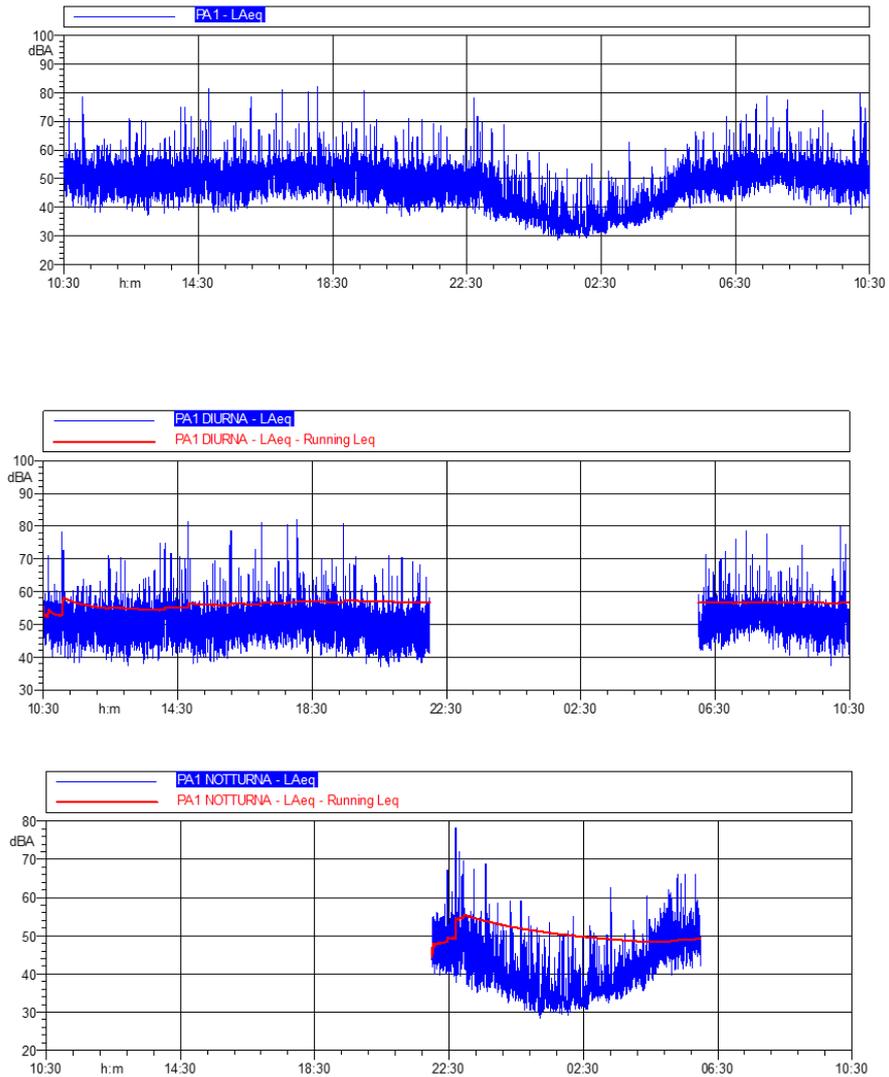


Time history – PS3

## 5.3 Misure di rumore ambientale

### 5.3.1 POSTAZIONE PA01

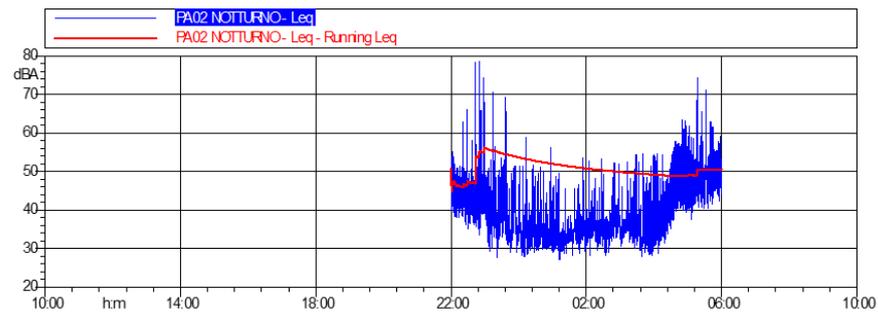
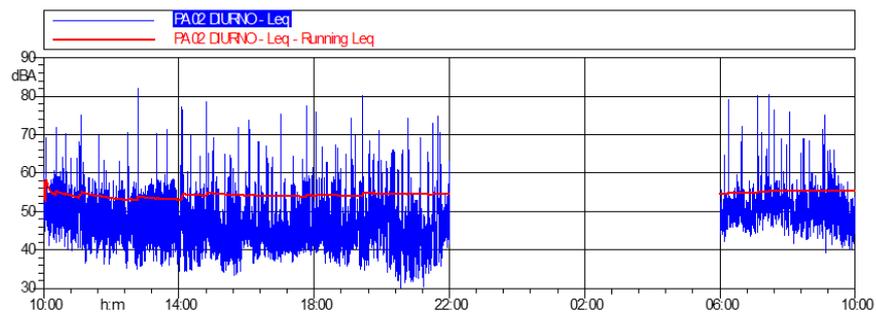
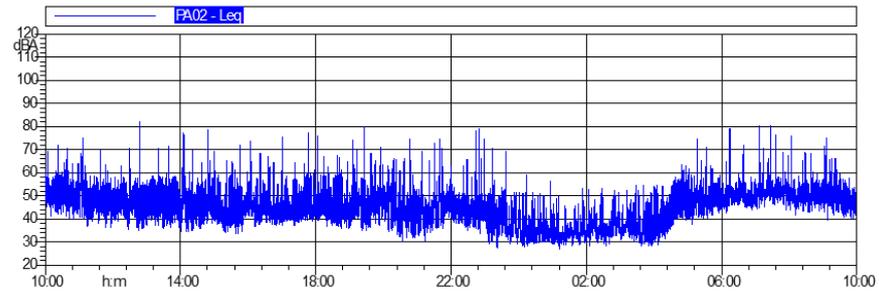
Data inizio misura: 26/05/2021



Time history – PA01

### 5.3.2 POSTAZIONE PA02

Data inizio misura: 26/05/2021



Time history – PA02

## 6 DETTAGLIO DEI TRANSITI FERROVIARI

### 6.1 Sezione di misura 1

#### 6.1.1 DETTAGLIO TRANSITI FERROVIARI – POSTAZIONE PR1

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Spettro Sel (-10) [dB]								Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	27	504	55	09:11:54	16	81,0	93,0	87,2	86,0	88,5	88,3	88,4	87,7	86,0	82,4	83,7	
2	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	44	09:22:47	12	80,5	91,3	87,0	81,6	82,4	85,4	88,1	87,6	83,1	78,1	69,9	
3	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	30	558	44	09:39:10	46	80,6	97,3	83,6	87,7	93,7	99,8	93,9	91,1	89,6	84,9	74,9	
4	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	10:22:46	10	84,6	94,6	90,8	88,0	87,3	87,9	88,6	90,7	88,7	83,2	75,3	
5	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	10:38:00	8	78,5	87,5	83,1	79,0	77,4	81,9	81,9	83,4	80,7	77,2	74,6	
6	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	83	10:58:03	9	77,4	86,9	80,0	80,2	77,3	80,4	79,2	82,4	77,3	78,1	80,9	
7	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	31	576	83	11:04:48	25	70,1	84,1	73,1	86,1	80,6	81,5	82,9	80,1	75,3	64,4	48,7	
8	26/05/2021	LIS	1	Binario Pari	1	1	36	26	11:22:06	5	79,5	86,5	81,6	87,7	85,0	83,6	77,0	77,1	78,5	81,5	78,3	
9	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	70	11:37:12	9	77,2	86,7	82,8	77,6	77,1	82,8	82,5	83,6	79,3	74,0	63,9	
10	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	15	288	65	12:28:23	16	84,4	96,4	87,7	91,0	90,1	92,1	91,5	91,5	90,6	85,3	79,6	
11	26/05/2021	IC	1	Binario Pari	1	8	226	63	12:47:38	2	96,7	99,7	99,1	81,2	83,8	86,2	91,8	96,2	93,6	89,6	85,0	
12	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	13:21:33	8	81,9	91,0	86,2	80,2	80,9	82,3	85,4	86,4	83,4	82,5	80,3	
13	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	13:38:17	8	80,9	89,9	86,3	84,9	80,8	83,2	81,0	85,0	85,9	76,9	69,0	
14	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	21	396	53	14:05:50	27	93,1	107,4	97,6	94,9	98,4	102,0	102,3	102,1	100,0	101,0	88,8	
15	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	14:21:40	10	82,0	92,0	88,8	82,6	82,2	83,6	88,5	89,1	83,0	79,9	70,7	
16	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	14:37:50	7	78,9	87,3	84,0	78,5	78,1	79,0	79,8	84,5	80,9	74,5	69,4	
17	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	19	360	93	14:48:34	14	93,4	104,8	95,5	96,0	92,3	89,8	96,4	101,8	99,1	91,2	81,1	
18	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	89	15:22:08	6	84,3	92,1	87,7	78,0	78,7	85,5	88,1	86,4	82,7	84,9	82,3	
19	26/05/2021	MT	1	Binario Pari	2	28	540	51	15:32:23	4	87,2	93,2	89,6	82,1	84,1	83,0	89,9	90,4	84,6	77,7	69,2	
20	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	15:45:37	7	85,0	93,4	90,2	79,6	75,9	79,0	92,6	89,3	79,3	75,9	74,6	
21	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	22	414	88	16:02:46	8	89,8	98,9	93,9	94,7	90,3	89,7	91,6	95,4	93,5	84,8	74,5	
22	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	16:22:03	10	83,8	93,8	88,1	87,6	86,5	87,7	90,0	90,7	85,8	81,6	72,9	
23	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	72	16:38:10	10	77,4	87,4	82,3	79,0	77,8	82,1	80,6	84,2	80,6	75,9	71,5	
24	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	17	324	83	16:59:36	14	91,6	103,0	94,0	96,3	90,4	92,5	95,6	99,9	97,2	90,2	79,6	
25	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	63	17:24:00	10	81,8	91,8	87,1	80,7	81,6	83,5	86,6	87,8	83,0	82,4	81,5	
26	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	60	17:38:32	3	84,3	89,1	87,9	73,6	71,9	76,6	80,0	83,7	81,4	81,1	82,9	
27	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	28	522	94	17:45:50	15	93,9	105,7	97,9	97,3	92,4	93,9	98,4	102,2	100,2	91,8	81,6	
28	26/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	94	18:14:18	8	85,5	94,5	88,0	84,2	81,9	85,3	85,3	89,7	83,6	85,3	89,9	
29	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	40	18:23:48	3	92,0	96,8	95,2	74,4	74,8	83,2	87,0	84,1	89,7	91,3	91,8	
30	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	18:36:56	8	81,4	90,5	85,9	85,3	81,2	85,0	82,0	84,6	86,3	76,9	72,3	
31	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	2	17	478	32	18:57:50	54	69,5	86,8	74,2	81,7	87,1	88,3	83,2	81,2	79,7	74,4	63,2	
32	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	10	278	70	19:04:50	3	85,9	90,6	88,8	77,9	80,9	83,4	87,2	84,8	81,4	81,6	82,3	
33	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	22	414	34	19:10:06	44	80,8	97,2	89,5	90,4	96,2	94,2	88,9	89,4	91,0	90,3	87,5	
34	26/05/2021	TEC	2	Binario Dispari	1	19	398	60	19:12:11	24	80,4	94,2	86,5	93,4	92,5	93,4	91,7	89,2	86,4	81,8	75,0	
35	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	26	486	87	19:25:35	20	93,9	106,9	95,6	96,2	92,9	97,1	99,0	103,6	101,5	93,2	82,9	
36	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	78	19:37:16	8	77,9	86,9	80,7	80,6	78,5	82,7	81,5	82,3	81,3	75,7	67,0	
37	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	21	396	41	19:44:57	35	79,8	95,2	82,9	85,8	87,5	90,4	89,3	91,4	88,8	84,4	75,5	contemporaneo

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Spettro Sel (-10) [dB]								Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
38	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	55														contemporaneo
39	26/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	33	612	60	19:56:24	37	75,4	91,1	83,4	79,4	85,9	90,6	87,4	85,8	84,6	79,3	68,4	
40	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	60	20:24:55	5	89,5	96,5	93,6	74,8	77,5	77,7	79,2	81,6	90,4	91,8	89,7	
41	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	59	20:36:40	6	79,0	86,8	84,2	78,3	76,6	81,6	80,7	81,6	78,5	76,2	81,0	
42	26/05/2021	TC	1	Binario Pari	1	8	226	20	20:36:55	40	68,6	84,7	70,8	83,7	86,6	86,9	80,7	78,9	77,0	72,4	63,5	
43	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	68	20:46:29	11	82,5	92,9	83,7	84,9	81,6	87,6	84,5	88,0	88,3	81,1	76,4	
44	26/05/2021	EUC	1	Binario Pari	1	28	522	75	20:51:32	25	85,8	99,8	93,2	91,4	96,7	96,8	92,0	89,7	93,1	93,6	92,3	
45	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	17	324	58	21:09:48	20	87,9	100,9	91,6	85,3	87,3	94,3	96,6	94,7	94,5	92,1	90,5	
46	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	2	6	192	43	21:23:36	16	70,0	82,1	72,9	76,8	78,7	81,5	79,4	78,2	72,3	68,3	63,9	
47	26/05/2021	TC	2	Binario Dispari	1	13	252	41	21:30:16	22	82,2	95,6	84,9	88,8	87,8	92,1	88,5	91,6	89,2	84,5	81,5	
48	26/05/2021	INV	1	Binario Pari	1	2	78	28	21:31:54	10	74,2	84,2	77,9	75,0	77,4	83,0	81,4	79,7	75,7	71,1	61,7	
49	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	61	21:43:09	6	80,2	88,0	82,3	84,6	80,5	83,9	79,8	83,4	82,6	78,4	70,3	
50	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	30	558	43	21:53:22	47	80,2	96,9	86,6	94,7	98,0	97,8	92,0	91,0	90,2	85,8	82,8	
51	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	4	122	34	22:22:57	13	71,6	82,7	76,3	74,5	76,8	82,3	81,3	78,0	73,1	66,6	58,1	
52	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	93	22:27:51	7	79,2	87,6	80,7	85,1	80,8	85,1	81,8	84,3	80,6	75,0	68,3	
53	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	11	216	78	22:42:42	10	88,2	98,2	91,3	85,5	82,9	89,9	88,1	93,4	94,4	84,9	77,4	
54	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	7	200	61	22:48:44	4	87,5	93,5	89,9	81,3	81,3	86,0	89,2	86,9	84,6	84,8	87,1	
55	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	19	360	65	22:53:30	20	82,9	95,9	86,5	91,3	91,5	92,5	89,7	89,6	88,4	87,5	89,0	
56	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	20	378	62	22:57:01	22	83,1	96,5	85,4	95,2	94,0	97,3	93,6	90,5	89,5	83,9	73,8	
57	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	23:14:30	8	82,9	92,0	87,5	81,1	84,5	87,8	87,1	88,8	83,9	81,5	73,6	
58	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	23:36:20	8	79,9	88,9	84,0	80,3	79,1	84,0	80,8	84,6	80,4	79,4	82,5	
59	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	28	522	44	05:18:16	43	84,2	100,6	89,0	91,5	97,9	102,0	97,2	94,2	93,0	90,0	85,7	
60	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	59	05:31:53	9	71,4	81,0	74,4	75,0	75,6	79,3	75,1	78,6	71,9	68,4	60,7	
61	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	05:32:48	7	83,9	92,4	86,1	84,3	83,7	86,4	85,3	88,6	85,8	83,1	76,0	
62	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	06:07:28	6	72,7	80,4	75,9	76,3	74,1	79,0	78,3	75,8	72,6	67,4	60,6	
63	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	2	25	486	76	06:13:43	23	87,3	100,9	89,6	95,4	92,8	100,5	96,6	96,3	94,1	88,2	77,3	
64	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	45	06:31:01	16	75,3	87,3	80,3	79,1	83,2	86,3	83,9	82,5	79,4	76,6	71,2	
65	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	6	174	89	06:37:24	7	82,7	91,1	88,3	80,0	78,9	85,8	82,8	82,5	82,6	81,8	88,1	
66	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	8	226	41	06:39:45	4	95,2	101,2	97,9	87,0	86,5	93,5	92,0	89,0	93,5	96,5	94,3	
67	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	83	07:06:29	9	94,9	104,4	97,1	87,3	88,6	93,4	94,0	99,9	100,0	91,1	86,2	
68	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	4	122	73	07:07:27	6	74,8	82,6	77,4	76,2	73,3	80,0	81,2	78,6	72,8	67,1	62,0	
69	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	91	07:12:49	20	80,9	93,9	85,9	99,7	94,6	95,6	88,0	87,2	86,1	85,5	81,5	
70	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	40	07:24:27	3	90,9	95,6	94,6	74,9	75,6	77,3	78,2	78,4	90,3	90,3	88,8	
71	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	27	504	90	07:25:55	14	92,3	103,7	95,8	97,0	93,0	95,7	95,3	99,3	99,3	90,6	80,4	
72	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	75	07:36:07	10	90,0	100,0	92,1	87,6	87,9	90,9	90,2	95,5	94,2	87,0	86,6	
73	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	80	07:48:52	9	78,0	87,5	84,2	79,6	78,5	83,2	83,1	83,5	81,0	75,5	66,8	
74	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	18	342	72	08:02:20	17	88,8	101,1	90,9	93,8	91,6	92,2	95,0	97,7	94,9	88,6	77,4	
75	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	48	08:24:44	13	75,8	86,9	80,6	79,5	82,6	85,2	83,2	82,1	79,4	76,3	71,9	
76	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	86	08:27:19	21	81,6	94,8	83,5	97,8	92,5	93,6	88,9	89,8	88,6	84,6	76,3	
77	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	8	226	75	08:37:35	6	81,1	88,9	85,4	78,3	76,3	81,9	79,6	83,8	83,2	78,9	77,7	

NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.  
NCR Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

### 6.1.2 DETTAGLIO TRANSITI FERROVIARI – POSTAZIONE PS1

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
1	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	27	504	55	09:12:02	27	77,2	91,5	84,5	
2	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	44	09:23:06	14	77,0	88,5	82,7	
3	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	30	558	44	09:39:23	47	77,7	94,4	80,1	
4	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	10:22:59	10	80,5	90,5	84,3	
5	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	10:38:07	9	74,1	83,6	79,1	
6	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	83	10:58:04	10	74,1	84,1	76,4	
7	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	31	576	83	11:05:12	47	70,2	87,0	74,7	
8	26/05/2021	LIS	1	Binario Pari	1	1	36	26	11:22:18	11	68,1	78,5	71,7	
9	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	70	11:37:11	11	70,3	80,7	72,9	
10	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	15	288	65	12:28:33	19	80,9	93,7	83,8	
11	26/05/2021	IC	1	Binario Pari	1	8	226	63	12:47:51	3	92,2	97,0	94,7	
12	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	13:21:38	9	79,0	88,6	83,4	
13	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	13:38:17	10	74,9	84,9	78,8	
14	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	21	396	53	14:06:28	33	89,7	104,9	94,1	
15	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	14:21:55	13	77,3	88,5	82,5	
16	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	14:37:50	7	75,9	84,3	80,5	
17	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	19	360	93	14:48:43	15	89,8	101,5	92,2	
18	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	89	15:22:19	8	78,9	88,0	81,9	
19	26/05/2021	MT	1	Binario Pari	2	28	540	51	15:32:31	6	83,6	91,4	86,4	
20	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	15:45:43	8	74,1	83,1	78,7	
21	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	22	414	88	16:02:53	13	85,1	96,3	88,6	
22	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	16:22:17	11	79,1	89,5	83,1	
23	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	72	16:38:09	13	72,4	83,5	76,9	
24	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	17	324	83	16:59:44	14	88,0	99,5	90,3	
25	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	63	17:24:07	11	77,3	87,7	81,9	
26	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	60	17:38:32	6	78,2	86,0	82,0	
27	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	28	522	94	17:45:53	17	90,1	102,4	92,7	
28	26/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	94	18:14:28	9	80,0	89,5	82,2	
29	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	40	18:24:01	4	83,4	89,5	86,5	
30	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	18:36:56	10	74,8	84,8	78,3	
31	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	2	17	478	32	18:57:47	45	71,4	87,9	77,9	
32	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	10	278	70	19:04:51	4	83,1	89,2	85,5	
33	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	22	414	34	19:10:24	49	76,9	93,8	84,9	
34	26/05/2021	TEC	2	Binario Dispari	1	19	398	60	19:12:26	25	77,4	91,4	82,5	
35	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	26	486	87	19:25:46	20	91,1	104,1	92,5	
36	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	78	19:37:21	9	74,6	84,2	79,1	
37	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	21	396	41	19:45:15	23	77,1	90,7	79,6	
38	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	55	19:45:36	13	74,7	85,8	78,0	
39	26/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	33	612	60	19:56:35	41	72,2	88,3	79,2	
40	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	60	20:25:11	4	86,4	92,4	89,4	
41	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	59	20:36:46	5	77,1	84,1	81,5	
42	26/05/2021	TC	1	Binario Pari	1	8	226	20	20:37:29	21	72,1	85,3	79,8	

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
43	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	68	20:46:38	11	79,3	89,7	82,2	
44	26/05/2021	EUC	1	Binario Pari	1	28	522	75	20:52:29	36	80,8	96,4	86,0	
45	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	17	324	58	21:09:58	21	84,2	97,5	86,5	
46	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	2	6	192	43	21:23:53	17	64,9	77,2	66,6	
47	26/05/2021	TC	2	Binario Dispari	1	13	252	41	21:30:20	24	78,0	91,8	80,3	
48	26/05/2021	INV	1	Binario Pari	1	2	78	28	21:32:04	11	70,5	80,9	73,9	
49	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	61	21:43:13	7	76,5	84,9	78,5	
50	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	30	558	43	21:53:52	48	77,3	94,1	83,9	
51	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	4	122	34	22:23:10	17	69,2	81,6	72,1	
52	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	93	22:27:55	7	76,1	84,6	77,9	
53	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	11	216	78	22:42:46	11	84,5	94,9	87,4	
54	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	7	200	61	22:48:54	4	87,1	93,1	89,4	
55	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	19	360	65	22:53:51	21	79,7	92,9	80,9	
56	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	20	378	62	22:57:09	25	80,0	94,0	82,4	
57	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	23:14:35	8	80,9	89,9	84,8	
58	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	23:36:20	9	76,2	85,8	80,8	
59	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	28	522	44	05:18:48	45	81,3	97,8	83,6	
60	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	59	05:31:54	9	68,9	78,4	71,6	
61	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	05:32:53	7	80,9	89,3	83,2	
62	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	06:07:29	7	70,4	78,8	72,8	
63	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	2	25	486	76	06:14:03	25	84,1	98,1	86,1	
64	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	45	06:31:22	18	71,3	83,9	75,7	
65	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	6	174	89	06:37:30	8	77,9	87,0	83,7	
66	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	8	226	41	06:40:01	5	89,6	96,6	92,8	
67	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	83	07:06:40	10	91,5	101,5	94,2	
68	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	4	122	73	07:07:29	8	71,1	80,1	73,2	
69	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	91	07:13:03	23	76,7	90,4	78,0	
70	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	40	07:24:43	4	84,8	90,9	87,0	
71	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	27	504	90	07:26:00	16	88,4	100,4	91,6	
72	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	75	07:36:20	10	86,7	96,7	88,5	
73	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	80	07:48:59	5	77,4	84,4	81,3	
74	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	18	342	72	08:02:28	17	85,7	98,0	87,5	
75	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	48	08:25:03	15	71,9	83,7	75,7	
76	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	86	08:27:33	22	78,4	91,9	80,5	
77	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	8	226	75	08:37:35	9	75,4	85,0	80,3	

NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.

NCR Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

**6.1.3 DETTAGLIO TRANSITI FERROVIARI – POSTAZIONE PS2**

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
1	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	27	504	55	09:11:59	34	69,2	84,5	73,8	
2	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	44	09:23:01	15	69,1	80,9	72,6	
3	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	30	558	44	09:39:12	50	73,2	90,2	75,6	
4	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	10:22:51	9	75,2	84,8	78,9	
5	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	10:38:10	13	68,6	79,8	72,6	
6	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	83	10:58:06	11	68,2	78,6	69,6	
7	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	31	576	83	11:04:58	57	69,6	87,1	73	
8	26/05/2021	LIS	1	Binario Pari	1	1	36	26	11:22:09	8	65,1	74,2	69,6	
9	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	70	11:37:15	9	68,6	78,1	71,9	
10	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	15	288	65	12:28:26	18	74,5	87,1	77,2	
11	26/05/2021	IC	1	Binario Pari	1	8	226	63	12:47:42	10	79,6	89,6	84,6	
12	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	13:21:37	9	72,5	82,1	74,6	
13	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	13:38:20	11	70,3	80,7	74,4	
14	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	21	396	53	14:05:58	33	79,2	94,4	82,7	
15	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	14:21:45	16	71,8	83,9	75,3	
16	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	14:37:52	8	69,4	78,4	73	
17	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	19	360	93	14:48:37	16	82,8	94,9	85,2	
18	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	89	15:22:13	7	71,8	80,3	72,6	
19	26/05/2021	MT	1	Binario Pari	2	28	540	51	15:32:27	22	69,7	83,1	75	
20	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	15:45:41	2	84,6	87,7	86,6	
21	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	22	414	88	16:02:49	13	78,5	89,6	82,7	
22	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	16:22:08	11	72,5	82,9	75,6	
23	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	72	16:38:11	11	68,2	78,6	72	
24	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	17	324	83	16:59:39	15	81,5	93,3	83,2	
25	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	63	17:24:05	11	71	81,4	72,9	
26	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	60	17:38:35	7	70,6	79	73,8	
27	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	28	522	94	17:45:53	16	82,9	95	86,5	
28	26/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	94	18:14:23	8	75,2	84,2	77	
29	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	40	18:23:56	6	72,7	80,5	75,7	
30	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	18:36:59	10	69,9	79,9	73,9	
31	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	2	17	478	32	18:57:35	14	64,5	76	67,1	
32	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	10	278	70	19:04:53	7	74	82,5	76,7	
33	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	22	414	34	19:10:16	13	69,3	80,4	73	
34	26/05/2021	TEC	2	Binario Dispari	1	19	398	60	19:12:20	27	71,4	85,8	72,6	
35	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	26	486	87	19:25:39	20	84,1	97,1	85,6	
36	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	78	19:37:17	9	68,9	78,5	72,6	
37	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	21	396	41	19:44:59	22	72	85,5	74	contemporaneo
38	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	55						contemporaneo
39	26/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	33	612	60	19:56:28	28	65	79,5	70,1	
40	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	60	20:25:05	10	72	82	75,5	
41	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	59	20:36:41	9	68,2	77,8	71,3	

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
42	26/05/2021	TC	1	Binario Pari	1	8	226	20	20:37:00	42	58,6	74,8	60,9	
43	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	68	20:46:32	12	73,9	84,7	75,3	
44	26/05/2021	EUC	1	Binario Pari	1	28	522	75	20:52:03	43	69,9	86,2	72,1	
45	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	17	324	58	21:09:54	22	75,6	89	77,2	
46	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	2	6	192	43	21:23:39	21	57,9	71,1	60,2	
47	26/05/2021	TC	2	Binario Dispari	1	13	252	41	21:30:18	24	72,8	86,6	75	
48	26/05/2021	INV	1	Binario Pari	1	2	78	28	21:31:51	13	66,9	75	66,4	
49	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	61	21:43:12	6	73,4	81,1	74,8	
50	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	30	558	43	21:53:44	35	68,9	84,3	73,2	
51	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	4	122	34	22:22:59	21	61,4	74,6	63,6	
52	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	93	22:27:54	6	73	80,8	74,4	
53	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	11	216	78	22:42:45	10	79,8	89,8	82,4	
54	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	7	200	61	22:48:55	6	75,5	83,3	77,6	
55	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	19	360	65	22:53:35	21	73,9	87,1	75	
56	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	20	378	62	22:57:02	25	73,1	87,1	75,4	
57	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	23:14:34	10	73,8	83,8	77,2	
58	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	23:36:23	9	70,7	80,2	73,9	
59	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	28	522	44	05:18:23	48	72	88,8	74,6	
60	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	59	05:31:55	9	64,4	74	66,7	
61	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	05:32:52	7	75,8	84,2	77,8	
62	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	06:07:30	10	63,5	73,5	66,7	
63	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	2	25	486	76	06:13:46	25	77,1	91,1	79,5	
64	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	45	06:30:52	21	71,9	85,1	75,6	
65	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	6	174	89	06:37:26	9	70,2	79,7	72,7	
66	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	8	226	41	06:39:54	16	76,2	88,3	80,8	
67	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	83	07:06:33	10	83,8	93,8	86	
68	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	4	122	73	07:07:31	8	65,8	74,9	67,9	
69	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	91	07:12:58	23	70,3	84	71,9	
70	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	40	07:24:38	9	71	80,5	75,1	
71	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	27	504	90	07:25:58	14	82,6	94,1	85,8	
72	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	75	07:36:11	10	79,8	89,8	80,7	
73	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	80	07:49:01	11	68,9	79,3	73	
74	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	18	342	72	08:02:23	18	79,3	91,9	81,2	
75	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	48	08:24:51	14	65,9	77,4	68	
76	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	86	08:27:22	23	71,7	85,3	73,4	
77	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	8	226	75	08:37:38	10	69,2	79,2	73	

NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.  
NCR Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

#### 6.1.4 DETTAGLIO TRANSITI FERROVIARI – POSTAZIONE PS4

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
1	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	27	504	55	09:11:34	5	82,4	89,4	86,9	
2	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	44	09:22:31	9	81,2	90,8	85,9	
3	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	30	558	44	09:38:15	29	74,1	88,7	79,5	
4	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	10:22:36	8	83,1	92,1	84,3	
5	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	10:38:17	8	78	87,1	81,8	
6	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	83	10:58:20	8	73,3	82,3	75,2	
7	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	31	576	83	11:04:37	43	68,7	85,1	72,5	
8	26/05/2021	LIS	1	Binario Pari	1	1	36	26	11:21:30	5	71,1	78,1	73,3	
9	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	70	11:37:31	8	77,6	86,7	79,2	
10	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	15	288	65	12:28:45	15	84,3	96,1	87,6	
11	26/05/2021	IC	1	Binario Pari	1	8	226	63	12:47:28	8	87,9	96,9	93,9	
12	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	13:21:21	8	80,7	89,8	83,9	
13	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	13:38:35	8	80,1	89,2	81,9	
14	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	21	396	53	14:05:35	22	90,2	103,6	92,7	
15	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	14:21:27	10	80,1	90,1	83,2	
16	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	14:38:07	7	78,3	86,7	80,8	
17	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	19	360	93	14:48:50	15	90	101,8	92	
18	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	89	15:21:55	8	79,2	88,2	81,5	
19	26/05/2021	MT	1	Binario Pari	2	28	540	51	15:32:05	18	80,3	92,8	86,9	
20	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	89	15:45:53	7	78,4	86,8	80,5	
21	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	22	414	88	16:03:04	9	88,5	98	91,8	
22	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	72	16:21:51	9	83,1	92,7	85,1	
23	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	72	16:38:28	8	78	87	81,9	
24	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	17	324	83	16:59:53	15	89,6	101,4	91,7	
25	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	63	17:23:48	8	80,8	89,8	81,7	
26	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	60	17:38:49	7	76,6	85,1	80,3	
27	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	28	522	94	17:46:08	16	91,6	103,6	94,8	
28	26/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	94	18:14:11	6	82	89,8	83,4	
29	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	40	18:23:12	14	69,8	81,3	75,1	
30	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	18:37:14	8	80	89,1	81,6	
31	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	2	17	478	32	18:56:45	8	76,8	85,8	79,4	
32	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	10	278	70	19:05:11	8	82,4	91,5	87,5	
33	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	22	414	34	19:09:23	41	76,7	92,8	80,8	
34	26/05/2021	TEC	2	Binario Dispari	1	19	398	60	19:12:38	19	79,8	92,6	84,8	
35	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	26	486	87	19:25:52	19	92,5	105,3	94,3	
36	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	78	19:37:32	7	80,4	88,9	85	
37	26/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	21	396	41	19:45:05	29	76,6	91,2	82,4	contemporaneo
38	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	55						contemporaneo
39	26/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	33	612	60	19:56:24	57	71,5	89	75,8	
40	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	60	20:24:24	17	69,1	81,4	72,3	
41	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	59	20:36:16	38	69,2	85	73,2	

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
42	26/05/2021	TC	1	Binario Pari	1	8	226	20	20:36:56	7	78,3	86,7	81,2	
43	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	68	20:46:42	10	84,6	94,6	86,6	
44	26/05/2021	EUC	1	Binario Pari	1	28	522	75	20:50:50	57	76,3	93,8	80,9	
45	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	17	324	58	21:09:29	20	84,4	97,4	86,3	
46	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	2	6	192	43	21:22:48	3	81,1	85,9	83,7	
47	26/05/2021	TC	2	Binario Dispari	1	13	252	41	21:30:36	19	83,4	96,2	87,1	
48	26/05/2021	INV	1	Binario Pari	1	2	78	28	21:31:16	15	70	81,8	73,3	
49	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	61	21:43:23	6	75,5	83,3	76,8	
50	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	30	558	43	21:52:45	41	76,5	92,6	81,9	
51	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	4	122	34	22:22:13	14	69,7	81,1	73,7	
52	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	93	22:28:04	6	78,3	86,1	79,7	
53	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	11	216	78	22:42:55	10	89,8	99,8	91,5	
54	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	7	200	61	22:49:06	4	87,3	93,4	89,9	
55	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	19	360	65	22:53:17	19	80,8	93,6	81,7	
56	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	20	378	62	22:57:32	19	83,7	96,5	86,4	
57	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	23:14:20	7	83,7	92,1	85,4	
58	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	23:36:37	8	78,8	87,8	81,2	
59	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	28	522	44	05:17:35	53	80,8	98	83,2	
60	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	59	05:32:15	7	71,9	80,4	73,9	
61	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	05:32:40	7	83,7	92,2	86,2	
62	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	06:07:47	5	75,5	82,5	77	
63	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	2	25	486	76	06:14:07	19	88,8	101,6	90,6	
64	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	45	06:30:39	15	74,3	86	78,4	
65	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	6	174	89	06:37:40	7	80,5	88,9	81,6	
66	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	8	226	41	06:39:12	8	83,8	92,8	87,3	
67	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	83	07:06:22	10	93,8	103,8	95,3	
68	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	4	122	73	07:07:48	5	74,5	81,5	76,1	
69	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	91	07:13:10	18	79,8	92,3	80,8	
70	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	40	07:24:07	21	67	80,3	71,8	
71	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	27	504	90	07:26:11	14	91,3	102,8	94,6	
72	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	75	07:36:00	9	89,4	98,9	91,1	
73	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	80	07:49:09	8	78,4	87,4	82,3	
74	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	18	342	72	08:02:38	17	86,7	99	89,7	
75	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	48	08:24:24	30	66,6	81,4	72,4	
76	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	86	08:27:38	21	79,9	93,1	81,8	
77	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	8	226	75	08:37:52	8	77,9	87	81	

NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.  
NCR Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Variante di tracciato a Portogruaro				
	STUDIO ACUSTICO Allegato 1 - Report misure fonometriche	COMMESSA I20V	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001

## 6.2 Sezione di misura 2

### 6.2.1 DETTAGLIO TRANSITI FERROVIARI – POSTAZIONE PR2

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Spettro Sel (-10) [dB]								Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
1	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	17	324	58	21:08:55	24	82,0	95,8	83,8	84,4	84,3	91,9	91,1	89,2	90,7	86,6	75,6	
2	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	2	6	192	43	21:22:13	8	72,7	81,7	74,8	78,7	81,4	78,6	76,7	78,1	74,0	70,4	64,8	
3	26/05/2021	TC	2	Binario Dispari	1	13	252	41	21:30:21	12	69,8	80,6	73,7	77,6	76,3	81,8	77,0	74,5	72,7	68,1	59,4	
4	26/05/2021	INV	1	Binario Pari	1	2	78	28	21:30:52	17	89,1	101,4	94,0	91,1	91,9	94,1	91,9	98,5	94,8	89,2	82,7	
5	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	126	61	21:39:48	6	98,4	106,2	100,7	87,1	88,9	82,0	77,3	83,0	88,0	100,9	105,6	
6	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	30	558	43	21:43:32	6	86,8	94,6	88,1	87,8	85,4	84,2	85,5	88,2	90,2	86,5	79,0	
7	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	4	122	34	22:21:35	7	73,3	81,7	77,6	75,4	73,2	77,6	77,2	75,6	75,4	73,8	67,7	
8	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	93	22:28:14	6	83,9	91,6	85,3	88,7	84,9	83,4	83,6	88,2	85,9	80,5	75,2	
9	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	11	216	78	22:43:06	10	94,0	104,0	95,3	89,3	88,5	92,3	92,3	98,1	100,7	91,9	81,9	
10	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	7	200	61	22:49:21	3	95,0	99,7	96,5	83,8	84,8	86,0	93,0	96,8	93,0	86,4	77,8	
11	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	19	360	65	22:52:55	20	78,4	91,5	79,2	89,0	85,1	85,5	84,6	85,7	86,8	81,6	74,1	
12	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	20	378	62	22:57:57	16	89,4	101,5	92,5	94,7	93,8	98,6	99,4	96,4	94,2	89,4	80,9	
13	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	23:14:04	7	83,7	92,1	85,5	82,6	79,7	82,7	81,7	86,4	87,6	83,8	75,5	
14	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	23:36:49	7	85,7	94,2	88,9	89,1	87,9	89,4	85,5	89,4	88,4	85,1	79,6	
15	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	28	522	44	05:16:44	45	85,2	101,7	89,4	89,5	94,2	98,7	94,6	95,7	95,6	92,7	91,9	
16	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	59	05:32:25	12	83,1	93,9	85,8	86,2	85,3	86,4	84,5	87,0	89,8	85,3	76,4	
17	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	06:08:02	5	81,9	88,9	84,1	84,4	82,9	84,1	82,8	84,5	83,2	77,7	71,5	
18	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	06:14:24	16	95,4	107,5	97,3	98,2	96,3	101,2	100,8	103,0	102,5	95,4	86,7	
19	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	2	25	486	76	06:30:08	15	73,5	85,3	78,6	81,7	80,9	83,0	79,5	79,3	79,2	76,7	71,4	
20	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	45	06:37:52	6	86,6	94,3	87,5	86,2	86,5	88,6	84,9	88,9	89,2	85,8	79,7	
21	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	6	174	89	06:38:30	19	80,4	93,2	87,7	84,4	82,8	89,7	88,7	86,8	85,9	86,2	79,0	
22	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	8	226	41	07:06:08	10	92,9	102,9	94,5	86,8	83,2	90,6	89,7	94,8	100,3	92,0	80,2	
23	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	83	07:08:02	4	81,8	87,8	82,6	84,2	81,8	81,5	81,8	83,4	82,0	77,4	72,7	
24	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	4	122	73	07:13:24	15	85,9	97,7	86,8	99,8	97,7	97,6	90,5	92,7	90,8	87,8	82,9	
25	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	91	07:22:56	16	74,4	86,4	81,5	83,1	77,7	81,1	81,8	81,1	80,6	74,9	66,6	
26	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	40	07:26:24	14	95,6	107,1	99,4	97,5	95,2	98,5	98,8	103,0	102,2	95,0	86,7	
27	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	27	504	90	07:35:46	11	89,9	100,4	93,3	87,1	81,5	85,7	86,8	94,3	97,3	89,0	79,0	
28	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	07:49:21	8	84,7	93,8	88,5	88,8	87,3	88,0	85,5	88,8	88,1	84,9	78,7	
29	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	18	342	72	08:02:53	17	91,9	104,2	94,7	95,2	95,1	95,1	99,0	101,0	97,0	92,6	84,1	
30	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	48	08:23:09	17	74,1	86,4	81,2	82,0	81,5	83,1	82,5	82,0	79,4	75,1	67,3	
31	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	86	08:27:54	21	84,6	97,8	87,8	100,1	94,8	95,6	90,5	93,4	90,9	88,3	82,2	
32	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	8	226	75	08:38:04	6	85,9	93,6	88,8	88,0	87,2	88,1	85,4	89,4	87,7	84,1	78,2	
33	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	18	342	95	09:05:37	13	91,8	102,9	94,3	91,7	92,2	93,9	98,8	99,3	95,9	92,1	82,7	
34	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	192	41	09:12:02	17	70,7	83	73,1	82,4	78,7	80,1	79,5	77,8	76,6	71,6	62,2	
35	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	09:21:46	7	78,8	87,3	82,9	80,2	76,7	78,7	82,8	82,8	80,8	75,9	68,4	
36	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	28	10:22:06	26	75,5	89,7	82,1	88,0	91,8	93,0	87,9	83,1	79,4	72,3	65,1	
37	27/05/2021	LIS	2	Binario Dispari	1		18	32	10:26:13	2	77,9	80,9	80,3	79,5	75,9	75,0	76,5	75,3	73,8	70,6	71,8	
38	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	63	10:38:49	6	87,6	95,4	89,2	88,3	88,7	88,3	87,5	90,4	90,1	85,9	79,5	
39	27/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	192	69	10:59:17	10	78,3	88,3	80	85,7	83,8	79,9	80,5	86,1	80,2	77,0	71,5	
40	27/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	10	198	89	11:03:54	8	87,6	96,6	91,7	88,0	89,1	89,1	87,7	92,9	90,8	85,7	79,8	
41	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	60	11:38:13	6	86,7	94,5	88,1	86,0	86,0	84,2	84,5	89,9	89,3	85,4	78,6	

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Spettro Sel (-10) [dB]								Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	
42	27/05/2021	IC	1	Binario Pari	1	8	226	68	12:51:56	5	91,9	98,9	97,6	84,3	81,2	82,3	85,6	95,8	92,8	87,5	77,6	
43	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	28	522	78	13:06:01	24	93,4	107,2	96,6	88,5	88,0	97,3	99,4	100,6	102,0	100,1	93,3	
44	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	30	558	44	13:16:14	15	74,5	86,3	78	84,1	82,8	79,7	77,5	80,1	80,3	79,2	74,8	
45	27/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	21	396	84	13:18:07	17	93,1	105,4	95,4	93,7	93,7	95,0	99,5	101,9	99,1	94,2	85,2	
46	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	53	13:23:40	6	83	90,8	86,3	82,1	77,4	77,5	82,8	86,7	84,5	81,8	72,6	
47	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	14	270	57	13:31:59	10	84,5	94,5	85,8	87,6	81,1	81,1	82,1	91,8	87,8	82,5	75,4	
48	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	61	13:39:05	6	86,1	93,9	89,7	87,1	88,0	84,1	85,1	89,4	88,4	84,1	79,9	
49	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	22	414	54	14:06:00	16	91,2	103,2	94,4	87,7	85,1	90,0	95,3	98,1	97,8	95,0	88,8	
50	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	57	14:21:43	7	81,8	90,2	82,9	86,4	79,7	77,1	78,0	84,6	85,6	82,4	74,0	
51	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	14	270	81	14:31:55	12	81	91,8	84,4	87,8	86,7	87,0	86,7	87,7	85,2	81,0	73,8	
52	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	14:39:12	6	84,3	92,1	86,4	87,3	83,6	81,3	82,9	87,6	86,8	82,7	75,7	
53	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	19	512	80	14:44:46	15	96,7	108,4	99,2	97,6	98,3	95,0	100,3	105,7	102,1	95,7	86,8	
54	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	89	15:22:54	6	82,5	90,3	83,4	82,9	76,1	77,7	80,2	83,6	86,0	82,5	71,2	
55	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	73	15:28:22	15	98,2	110	100,8	99,1	95,2	94,5	100,7	106,7	104,8	97,1	88,0	
56	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	81	15:37:21	6	86	93,8	88	85,6	84,6	82,2	84,3	89,4	88,5	84,2	77,9	
57	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	21	396	84	15:45:25	17	98,5	110,8	101,1	97,2	95,0	97,4	102,6	107,1	104,3	102,0	96,2	
58	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	57	16:21:16	6	83,1	90,9	84,4	83,0	81,3	79,6	79,2	85,8	86,1	82,2	73,6	
59	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	58	16:37:32	6	87,9	95,7	89,1	89,9	87,7	84,5	86,4	91,9	89,7	86,6	80,3	
60	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	21	396	80	17:08:06	10	92,9	102,9	95,1	91,4	90,3	90,5	94,8	100,3	95,8	91,6	81,6	
61	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	90	17:22:44	8	81	90,1	84,2	78,6	77,1	78,6	82,4	86,0	83,4	82,2	72,4	
62	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	18	342	95	17:31:50	13	90,8	101,9	95,4	87,4	85,0	87,7	92,4	98,5	96,1	91,4	82,1	
63	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	67	17:36:45	5	87,5	94,5	88,4	86,7	83,5	83,1	84,9	89,4	90,0	85,3	76,9	
64	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	192	86	18:11:13	8	77,7	86,7	79	82,1	76,7	77,7	77,9	83,8	80,1	75,3	69,4	
65	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	18:22:36	8	79,6	88,6	81,1	80,1	78,1	78,4	80,0	84,1	82,3	81,7	72,1	
66	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	52	18:38:16	4	87,3	93,3	91,6	85,0	85,6	83,8	82,6	92,1	82,6	79,7	74,1	
67	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	2	20	556	65	18:40:38	31	82	96,9	84,7	86,7	83,3	89,9	92,5	94,6	87,2	85,0	74,4	
68	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	8	226	55	19:03:29	7	90,4	98,9	96,1	87,7	87,6	88,8	92,1	95,7	92,5	85,7	78,5	
69	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	19:23:48	8	80,5	89,6	82,3	86,3	80,2	81,3	78,2	83,0	84,8	82,3	75,3	
70	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	78	19:38:49	8	82	91	84,6	84,9	84,9	86,0	83,0	85,8	85,6	82,3	77,1	
71	27/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	192	29	19:48:32	24	93,4	107,2	95,6	92,1	91,5	100,3	98,4	101,6	102,2	98,8	92,6	contemporaneo
72	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	25	468	45														contemporaneo
73	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	25	468	84	19:54:13	16	84,1	96,1	87,6	99,0	95,4	96,4	89,2	90,9	89,4	85,7	80,3	
74	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	12	330	79	20:04:48	3	93	97,8	96,3	87,8	86,2	86,8	90,5	93,3	93,3	84,4	75,0	
75	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	13	356	92	20:15:34	14	86,5	98	91,5	91,2	93,3	92,8	92,8	93,8	91,7	86,9	80,3	
76	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	67	20:22:59	5	85	92	85,8	84,1	78,3	79,7	78,9	83,6	88,7	83,7	73,4	
77	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	19	360	86	20:33:56	15	92,4	104,2	94,1	89,7	86,4	90,4	94,8	101,0	98,3	93,0	82,7	
78	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	70	20:37:22	6	85,7	93,5	88,3	86,2	86,1	88,0	85,0	88,5	88,2	84,2	78,2	
79	27/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	192	24	20:46:27	29	89,7	104,3	93,8	94,2	93,8	98,4	96,4	98,2	99,8	95,5	87,7	

NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.  
NCR Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

### 6.2.2 DETTAGLIO TRANSITI FERROVIARI – POSTAZIONE PS3

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
1	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	17	324	58	21:08:59	24	77,8	91,6	79,8	
2	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	2	6	192	43	21:22:17	9	69,0	78,6	72,0	
3	26/05/2021	TC	2	Binario Dispari	1	13	252	41	21:30:29	14	68,2	79,6	72,1	
4	26/05/2021	INV	1	Binario Pari	1	2	78	28	21:30:52	18	85,7	98,2	89,2	
5	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	126	61	21:39:52	45	79,4	96,0	84,5	
6	26/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	30	558	43	21:43:33	6	82,9	90,6	84,1	
7	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	4	122	34	22:21:39	8	69,6	78,6	72,9	
8	26/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	208	93	22:28:14	6	79,6	87,4	80,9	
9	26/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	11	216	78	22:43:06	10	90,4	100,4	91,5	
10	26/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	7	200	61	22:49:21	3	91,8	96,5	94,7	
11	26/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	19	360	65	22:52:58	21	74,0	87,2	75,1	
12	26/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	20	378	62	22:57:57	16	86,3	98,4	89,1	
13	26/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	23:14:07	7	79,0	87,5	80,6	
14	26/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	90	23:36:49	7	81,9	90,3	84,9	
15	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	28	522	44	05:16:49	35	81,8	97,3	86,1	
16	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	59	05:32:27	11	79,1	89,6	81,1	
17	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	06:08:02	5	78,6	85,6	79,9	
18	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	06:14:24	17	92,3	104,6	93,8	
19	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	2	25	486	76	06:30:23	16	69,1	81,1	73,6	
20	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	45	06:37:52	7	82,5	90,9	83,4	
21	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	6	174	89	06:38:34	6	81,8	89,6	85,0	
22	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	8	226	41	07:06:10	10	88,7	98,7	89,7	
23	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	208	83	07:08:02	4	78,4	84,4	79,3	
24	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	4	122	73	07:13:25	16	82,8	94,9	84,5	
25	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	91	07:23:14	7	74,0	82,5	77,1	
26	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	40	07:26:25	14	92,9	104,3	95,9	
27	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	27	504	90	07:35:47	12	85,6	96,4	88,8	
28	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	75	07:49:22	8	81,4	90,4	84,8	
29	27/05/2021	MRS	1	Binario Pari	1	18	342	72	08:02:54	17	88,3	100,6	90,5	
30	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	48	08:23:28	7	73,3	81,7	76,2	
31	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	86	08:27:54	22	81,0	94,4	84,2	
32	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	8	226	75	08:38:05	7	81,0	89,5	84,1	
33	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	18	342	95	09:05:38	13	88,3	99,4	90,2	
34	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	192	41	09:12:04	17	68,0	80,3	71,1	
35	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	89	09:21:50	7	75,8	84,2	79,2	
36	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	28	10:22:19	34	73,3	88,6	79,4	
37	27/05/2021	LIS	2	Binario Dispari	1		18	32	10:26:13	3	73,1	77,9	75,9	
38	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	63	10:38:50	6	83,1	90,9	84,9	
39	27/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	192	69	10:59:17	15	73,4	85,1	76,5	
40	27/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	10	198	89	11:03:54	8	83,7	92,7	87,2	
41	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	7	200	60	11:38:14	7	81,7	90,1	83,0	
42	27/05/2021	IC	1	Binario Pari	1	8	226	68	12:51:57	2	90,5	93,5	92,1	

N° Evento	Data	Categoria Treno	Binario	Direzione	Composizione			Velocità [km/h]	Ora	Te [s]	Leq (-10) [dBA]	SEL (-10) [dBA]	L Max [dBA]	Note
					Motrici [n°]	Vagoni [n°]	Lunghezza [m]							
43	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	28	522	78	13:06:02	25	87,9	101,9	90,5	
44	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	30	558	44	13:16:48	11	76,6	87,0	79,5	
45	27/05/2021	MRI	2	Binario Dispari	1	21	396	84	13:18:07	17	89,7	102,0	92,4	
46	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	53	13:23:41	7	77,5	86,0	81,6	
47	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	14	270	57	13:32:00	12	78,9	89,7	80,6	
48	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	61	13:39:05	6	82,2	90,0	85,0	
49	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	1	22	414	54	14:06:02	16	87,2	99,3	90,2	
50	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	57	14:21:45	8	75,5	84,6	77,2	
51	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	14	270	81	14:31:57	13	76,1	87,3	78,6	
52	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	89	14:39:11	6	79,6	87,4	81,1	
53	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	19	512	80	14:44:47	15	93,1	104,9	95,2	
54	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	89	15:22:56	7	76,6	85,1	78,1	
55	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	27	504	73	15:28:23	16	94,2	106,3	96,2	
56	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	81	15:37:21	6	81,4	89,1	82,6	
57	27/05/2021	MRS	2	Binario Dispari	1	21	396	84	15:45:25	17	94,8	107,1	97,1	
58	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	57	16:21:18	6	78,3	86,1	81,0	
59	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	58	16:37:31	7	81,6	90,0	83,5	
60	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	21	396	80	17:08:08	10	88,2	98,2	90,3	
61	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	7	200	90	17:22:46	8	76,2	85,2	80,5	
62	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	18	342	95	17:31:52	13	86,1	97,2	90,0	
63	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	5	148	67	17:36:44	5	82,9	89,8	83,5	
64	27/05/2021	ES*	1	Binario Pari	2	6	192	86	18:11:15	9	72,5	82,0	74,2	
65	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	18:22:38	9	73,2	82,7	74,6	
66	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	52	18:38:15	3	86,9	91,7	89,9	
67	27/05/2021	MRI	1	Binario Pari	2	20	556	65	18:40:40	32	78,2	93,3	81,5	
68	27/05/2021	IC	2	Binario Dispari	1	8	226	55	19:03:28	3	90,1	94,9	93,3	
69	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	6	174	78	19:23:49	8	75,7	84,7	77,5	
70	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	78	19:38:48	8	78,2	87,2	79,7	
71	27/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	192	29	19:48:35	24	89,6	103,4	91,9	contemporaneo
72	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	25	468	45						contemporaneo
73	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	25	468	84	19:54:12	18	80,8	93,4	85,0	
74	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	12	330	79	20:04:47	3	90,9	95,6	93,8	
75	27/05/2021	MRV	2	Binario Dispari	1	13	356	92	20:15:33	15	83,5	95,3	88,0	
76	27/05/2021	REG	1	Binario Pari	1	5	148	67	20:23:00	6	79,7	87,4	81,0	
77	27/05/2021	MRV	1	Binario Pari	1	19	360	86	20:33:57	15	88,9	100,6	90,7	
78	27/05/2021	REG	2	Binario Dispari	1	6	174	70	20:37:21	7	81,7	90,2	84,7	
79	27/05/2021	ES*	2	Binario Dispari	2	6	192	23	20:46:30	31	84,9	99,8	88,7	

NO ID Transito ferroviario non correttamente identificato.

NCR Traffico ferroviario non correttamente rilevato.

## 7 CERTIFICATI DI MISURA

### 7.1 Sezione di misura 1

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PR01				Valerio Mencaccini TCAA del. Min. Ambiente ENTECA 7503	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
	Comune:	Portogruaro, Via Vasari 1				
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	09:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	7.5 m		Altezza su piano ferro:	1,2 m	

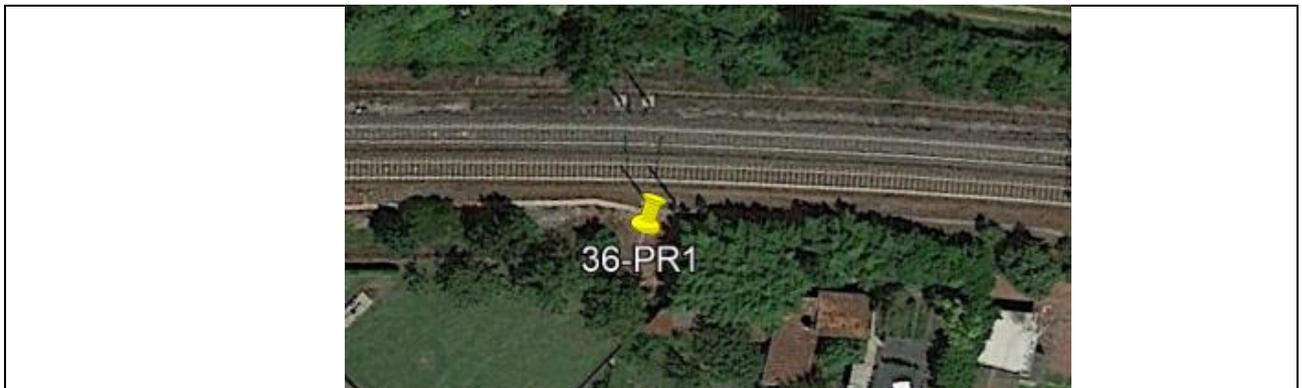


Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq, TR	Parametri	Max	Min
Diurno	66	116.2	68.6	Temperatura [°C]	21.2	11.6
Notturmo	11	105.3	60.7	Umidità [%]	100	53
Note				Vento [m/s]	2.3	-
				Pioggia [mm]	-	-
				Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto 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 227/2663**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2021/04/27**  
*date of issue*

- cliente **NABLA QUADRO Srl**  
*customer*  
**Via della Riserva Di Livia, 29**  
**00188 - 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 **NTI Audio**  
*manufacturer*

- modello **XL2**  
*model*

- matricola **A2A-04227-D2**  
*serial number*

- data delle misure **2021/04/27**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 157/21**  
*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.*

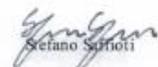
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 Sironi

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PS01				Valerio Mencaccini TCAA	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia	del. Min.	Ambiente
	Comune:	Portogruaro, Via Gioberti 31				ENTECA 7503
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	09:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	19m	Altezza su piano ferro:	4 m		



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	66	113.1	65.5	Temperatura [°C]	21.2	11.6
Notturmo	11	102.6	58.4	Umidità [%]	100	53
Note				Vento [m/s]	2.3	-
				Pioggia [mm]	-	-
				Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto di misura



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

06 2023263 06 2023263  
www.laisax.com info@laisax.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 227/2662**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2021/04/27**  
*date of issue*

- cliente **NABLA QUADRO Srl**  
*customer*  
**Via della Riserva Di Livia, 29**  
**00188 - 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 **NTI Audio**  
*manufacturer*

- modello **XL2**  
*model*

- matricola **A2A-04191-D2**  
*serial number*

- data delle misure **2021/04/27**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 156/21**  
*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

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PS04				Valerio Mencaccini TCAA del. Min. Ambiente ENTECA 7503	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
	Comune:	Portogruaro, Via Gioia 21				
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	09:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	12 m		Altezza su piano ferro:	4 m	



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	66	114.0	66.4	Temperatura [°C]	21.2	11.6
Notturno	11	104.7	60.1	Umidità [%]	100	53
Note				Vento [m/s]	2.3	-
				Pioggia [mm]	-	-
				Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto 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 227/2661**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2021/04/26**  
*date of issue*

- cliente **NABLA QUADRO Srl**  
*customer*  
**Via della Riserva Di Livia, 29**  
**00188 - 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 **NTI Audio**  
*manufacturer*

- modello **XL2**  
*model*

- matricola **A2A-04340-D2**  
*serial number*

- data delle misure **2021/04/26**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 155/21**  
*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

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PS02				Valerio Mencaccini TCAA del. Min. Ambiente ENTECA 7503	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
	Comune:	Portogruaro, Via Vasari 1				
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	09:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:		60 m	Altezza su piano ferro:		4 m



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	66	105.8	58.2	Temperatura [°C]	21.2	11.6
Notturmo	11	95.7	51.1	Umidità [%]	100	53
Note				Vento [m/s]	2.3	-
				Pioggia [mm]	-	-
				Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto di misura



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

06 2033263      06 2033263  
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 227/2661**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2021/04/26  
*date of issue*

- **cliente** NABLA QUADRO S r.l  
*customer*  
Via della Riserva Di Livia, 29  
00188 - 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** NTI Audio  
*manufacturer*

- **modello** XL2  
*model*

- **matricola** A2A-04340-D2  
*serial number*

- **data delle misure** 2021/04/26  
*date of measurements*

- **registro di laboratorio** CT 155/21  
*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 Sartori

## 7.2 Sezione di misura 2

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PR02				Valerio Mencaccini TCAA del. Min. Ambiente ENTECA 7503	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
	Comune:	Portogruaro, Via di Lastorta 45				
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	21.00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	7,5 m	Altezza su piano ferro:	1,2 m		



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	69	119.5	73.1	Temperatura [°C]	22.5	12.0
Notturmo	10	108.6	64.3	Umidità [%]	100	48
Note				Vento [m/s]	1.9	-
				Pioggia [mm]	1	
				Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto 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 227/2253**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2020/05/28**  
*date of Issue*

- cliente **NABLA QUADRO Srl**  
*customer*  
**Via della Riserva Di Livia, 29**  
**00188 - 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 831**  
*model*

- matricola **2284**  
*serial number*

- data delle misure **2020/05/28**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 148/20**  
*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 Saffiotti

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PS03				Valerio Mencaccini TCAA del. Min. Ambiente ENTECA 7503	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
	Comune:	Portogruaro, Via di Lastorta 45				
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	21:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	19 m		Altezza su piano ferro:	4 m	



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	69	115.6	68.0	Temperatura [°C]	22.5	12.0
Notturmo	10	105.0	60.4	Umidità [%]	100	48
Note				Vento [m/s]	1.9	-
				Pioggia [mm]	1	
				Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto di misura



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 227/2658**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2021/04/26  
*date of issue*

- cliente: NABLA QUADRO Srl  
*customer*  
Via della Riserva Di Livia, 29  
00188 - 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: NTI Audio  
*manufacturer*

- modello: XL2  
*model*

- matricola: A2A-04265-D2  
*serial number*

- data delle misure: 2021/04/26  
*date of measurements*

- registro di laboratorio: CT 152/21  
*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)*

*Sergio Saffioti*

### 7.3 Misure rumore ambientale

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da	
Punto di misura	PA01				Valerio Mencaccini TCAA del. Min. Ambiente ENTECA 7503	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
	Comune:	Portogruaro, Via Udine 8				
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	10:30	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:				Altezza su piano ferro:	4 m



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo			LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno			56.7	Temperatura [°C]	21.2	11.6
Notturmo			49.2	Umidità [%]	100	53
Note				Vento [m/s]	2.3	-
				Pioggia [mm]	-	-
				Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto di misura



Laboratorio Ambiente Italia  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonzagna, 22 00153 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 227/2660**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2021/04/26**  
*date of issue*

- cliente **NABLA QUADRO S r.l**  
*customer*  
**Via della Riserva Di Livia, 29**  
**00188 - 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 **NTI Audio**  
*manufacturer*

- modello **XL2**  
*model*

- matricola **A2A-04224-D2**  
*serial number*

- data delle misure **2021/04/26**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 154/21**  
*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 Siffioti

STUDIO ACUSTICO

Allegato 1 - Report misure fonometriche

COMMESSA  
I20V

LOTTO  
00

CODIFICA  
D 22 IM

DOCUMENTO  
RG 0004 001

REV.  
A

Punto di misura	PA02				Valerio Mencaccini TCAA del. Min. Ambiente ENTECA 7503	
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Veneto	Provincia:	Venezia		
	Comune:	Portogruaro, Via Piero della Francesca 19 189				
Data/Ora Misura	Data inizio:	26/05/21	Ora inizio:	10:00	Durata:	24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:			Altezza su piano ferro:		4 m



Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA			SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo		LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno		55.3	Temperatura [°C]	21.2	11.6
Notturmo		50.5	Umidità [%]	100	53
Note			Vento [m/s]	2,3	-
			Pioggia [mm]	-	-
			Direzione vento prevalente	NE	



Ubicazione punto 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 Agreement

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2329**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 1  
Page 1 of 1

- 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 e 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 820**  
*model*

- matricola **1585**  
*serial number*

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

- registro di laboratorio **CT 224/20**  
*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)