

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

S.O. AMBIENTE ED ENERGY SAVING

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI BARI

BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

STUDIO ACUSTICO

Relazione Generale

SCALA:

-


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

I A D R 0 0 D 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	C.Giannobile	Luglio 2023	A. Corvaja	Luglio 2023	G. Dimaggio	Luglio 2023	C. Ercolani Novembre 2023
B	Emissione per AI	C.Giannobile <i>C. Giannobile</i>	Novembre 2023	A. Corvaja <i>A. Corvaja</i>	Novembre 2023	G. Dimaggio <i>G. Dimaggio</i>	Novembre 2023	<i>C. Ercolani</i> PER EMISSIONE ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolani S.O. Ambiente


File: IADR00D22RGIM0004001B

n. Elab.


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2.1	LEGGE QUADRO 447/1995 E SS.MM.II.	7
2.2	D.P.R. 459/1998	9
2.3	D.P.R. 142/2004	10
2.4	DECRETO PER LA PREDISPOSIZIONE DEGLI INTERVENTI ANTIRUMORE DA PARTE DEI GESTORI DELLE INFRASTRUTTURE (DM 29/11/2000)	12
3	INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI ACUSTICI	14
3.1	RICETTORI ALL'INTERNO DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA FERROVIARIA	14
3.2	CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO	14
3.3	AREE DI ESPANSIONE URBANISTICA.....	17
3.4	AREE NATURALISTICHE E PROTETTE	17
3.5	RICETTORI POSTI AL DI FUORI DELLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA FERROVIARIA	17
4	CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO.....	20
4.1	DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E CENSIMENTO DEI RICETTORI	20
4.2	LE INDAGINI FONOMETRICHE IN SITU	21
5	LA MODELLAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE	25
5.1	ILLUSTRAZIONE DELLE TECNICHE PREVISIONALI ADOTTATE	25
5.2	DATI DI INPUT DEL MODELLO.....	26
5.3	MODELLO DI ESERCIZIO	31
5.4	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SORGENTE E TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE.....	31
5.5	EMISSIONE DEI ROTABILI.....	34
6	METODI PER IL CONTENIMENTO DEL RUMORE FERROVIARIO.....	35
6.1	CONSIDERAZIONI GENERALI SUI METODI DI CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO.....	35
6.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTAMENTE SULLA SORGENTE SONORA.....	35
6.3	GLI INTERVENTI LUNGO LA VIA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE	39

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

6.3.1	Considerazioni preliminari sulla tipologia di soluzione adottata	39
6.3.2	Requisiti acustici delle barriere antirumore.....	41
6.3.3	Descrizione delle barriere antirumore.....	43
6.4	GLI INTERVENTI SUGLI EDIFICI	45
7	IL RUMORE INDOTTO DALL'OPERA IN PROGETTO.....	48
7.1	LIVELLI ACUSTICI POST OPERAM - ANTE MITIGAZIONE	48
7.2	LE OPERE DI MITIGAZIONE PREVISTE	48
7.3	LIVELLI ACUSTICI POST OPERAM - POST MITIGAZIONE	49
8	CONCLUSIONI.....	51
	ALLEGATO 1 – REPORT MISURE FONOMETRICHE	52

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio acustico relativo al Progetto Definitivo della variante Bari Nord tra Santo Spirito e Palese del Nodo di Bari. La linea ferroviaria Foggia – Bari attraversa a raso il territorio comunale di Bari nelle località Palese e Santo Spirito. La direttrice adriatica determina quindi una interruzione del tessuto urbano, apportando pesanti ripercussioni sulla mobilità e sulla sicurezza degli abitanti.

Oggetto della presente relazione è lo studio e del tracciato della nuova linea ferroviaria in variante rispetto alla linea esistente, nella tratta che collega Giovinazzo e Bari, precisamente nelle località di Santo Spirito e Palese.

L'iter metodologico seguito nel presente studio è analogo a quello assunto nel Progetto Preliminare in quanto approvato dagli Enti/Autorità competenti con parere positivo di compatibilità ambientale e senza prescrizioni in merito all'inquinamento acustico in fase di esercizio. L'ambito dello studio acustico si estende per una fascia di 300 m per lato dalla pk 0+050 alla pk 10+900 in analogia allo Progetto Preliminare in quanto oggetto di realizzazione di opere civili. Lungo la tratta residua dalla pk 10+900 alla pk 11+144 è interessata esclusivamente da lavori di allineamento e armamento all'interno della sede ferroviaria per permettere il raccordo della tratta in variante di progetto. L'iter, nel rispetto del *Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili* (cod. RFIDTCSIAMMAIFS001E) del 31.12.2022, 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 dei Comuni territorialmente competenti.
- 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 della presenza di aree edificabili e delle aree naturalistiche e parchi. 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.

La caratterizzazione ante operam si completa con una campagna fonometrica eseguita in situ con la finalità di analizzare il rumore allo stato attuale nei suoi diversi contributi (ferroviario, residuo, etc.) e di caratterizzare la sorgente acustica ferroviaria. Nello specifico si è fatto riferimento a quanto eseguito in fase di progettazione preliminare.

- Livelli acustici previsionali. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici per lo scenario Post Operam secondo il modello di esercizio atteso.

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 concorsuali sulla base della metodologia assunta secondo il quadro normativo di riferimento e in analogia a quella utilizzata nel Progetto Preliminare approvato.

- Verifica degli interventi di mitigazione. Sulla scorta dei risultati puntuali determinati in corrispondenza dei ricettori e delle modalità di intervento di mitigazione acustica disponibili (interventi indiretti e diretti), avendone opportunamente indicato per ciascuna i requisiti acustici minimi, si definiscono le soluzioni più opportune per il contenimento del rumore allo scenario di progetto sempre con l'ausilio del modello previsionale (scenario Post Operam, Post mitigazione). Nel caso specifico è stato necessario prevedere barriere antirumore secondo il tipologico RFI HS tipo H2 e H4 per un totale di circa 1,4 km di barriere. Data la presenza di edifici considerati come isolati secondo la definizione data dal Manuale di Progettazione RFI si prevedono interventi diretti per 4 edifici.

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

Titolo	Scala	Codice elaborato																				
Relazione generale	-	I	A	D	R	0	0	D	2	2	R	G	I	M	0	0	0	4	0	0	1	-
Output del modello di simulazione	-	I	A	D	R	0	0	D	2	2	T	T	I	M	0	0	0	4	0	0	1	-
Schede di censimento dei ricettori	-	I	A	D	R	0	0	D	2	2	S	H	I	M	0	0	0	4	0	0	1	-
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura (Tav. 1 di 6)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	1	-
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura (Tav. 2 di 6)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	2	-
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura (Tav. 3 di 6)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	3	-
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura (Tav. 4 di 6)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	4	-
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura (Tav. 5 di 6)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	5	-
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura (Tav. 6 di 6)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	6	-
Planimetria degli interventi di mitigazione acustica (Tav. 1 di 2)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	7	-
Planimetria degli interventi di mitigazione acustica (Tav. 2 di 2)	1:2.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	0	8	-
Mappe acustiche - Post Operam, Ante Mitigazione - Periodo diurno	1:5.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	4	0	0	1	-
Mappe acustiche - Post Operam, Ante Mitigazione - Periodo notturno	1:5.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	4	0	0	2	-




PROGETTO DEFINITIVO
 NODO DI BARI
 BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

STUDIO ACUSTICO
 Relazione generale

COMMESSA IADR LOTTO 00 CODIFICA D 22 IM DOCUMENTO RG 0004 001 REV. B FOGLIO 6 di 52

Titolo	Scala	Codice elaborato																				
Mappe acustiche - Post Operam, Post Mitigazione - Periodo diurno	1:5.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	4	0	0	3	-
Mappe acustiche - Post Operam, Post Mitigazione - Periodo notturno	1:5.000	I	A	D	R	0	0	D	2	2	N	5	I	M	0	0	0	4	0	0	4	-

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 LEGGE QUADRO 447/1995 E SS.MM.II.

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 1/03/1991, 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;

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

III - AREE DI TIPO MISTO

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

IV - AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA

Rientrano in questa classe:

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

V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI

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


VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

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

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

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

2.2 D.P.R. 459/1998

Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il DPCM del 14/11/1997, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/1995, rimanda pertanto al DPR n. 459 del 18/11/1998.

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del regolamento.

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

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

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. 142/2004

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B	FOGLIO 13 di 52

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

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

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

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

3 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI ACUSTICI

3.1 RICETTORI ALL'INTERNO DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA FERROVIARIA

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 18/11/1998 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 limite di riferimento all'interno delle fasce di pertinenza acustica ferroviaria

3.2 CONCORSALE 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. Tale verifica è quindi esclusivamente limitata all'interno delle fasce di pertinenza acustica ferroviarie, ovvero all'interno dei 250 m (fascia B) dall'asse del binario più esterno.

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

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

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

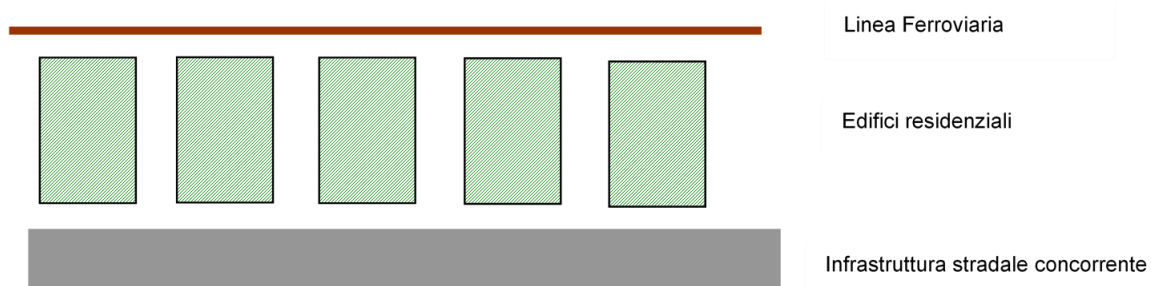
Nell'area di studio specifica per il progetto in esame le infrastrutture stradali considerate concorsuali sono:

- SS Adriatica (strada esistente di tipo B);
- SS16bis (strada esistente di categoria Cb);
- Corso Umberto I (strada esistente di categoria Cb);
- Rete ferroviaria della società Ferrottramviaria di Bari (linee FR1 e FR2).

Le relative fasce di pertinenza sono riportate negli elaborati grafici *Planimetria di censimento dei ricettori* (cod. IADR00D22IM004001-7).

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

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



Nel complessivo dei ricettori censiti all'interno delle fasce di pertinenza acustica ferroviaria, 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. In presenza invece di concorsualità con le altre infrastrutture di trasporto precedentemente individuate all'interno dell'ambito di studio, per la definizione dei limiti acustici da assegnare alle singole sorgenti si applica la stessa metodologia,

conforme assunta nello studio acustico del Progetto Preliminare essendo questo stato già valutato positivamente in termini ambientali dalle Autorità/Enti preposti.

La metodologia assunta si basa sull'applicazione pedissequa della formulazione riportata nell'allegato 4 del DM 29/11/2000 che costituisce riferimento unico in materia di inquinamento acustico per la tematica della concorsualità tra più infrastrutture di trasporto lineari (ferrovie e strade). Di seguito si riporta nuovamente tale formulazione per evidenza:

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

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

Nella tabella seguente si riportano i valori limite di riferimento derivanti dal suddetto approccio per 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.

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 le stesse metodologie e applicando il medesimo principio cautelativo di assunzione del valore limite di riferimento più restrittivo. 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.

Fasce di pertinenza				Valori dei limiti di riferimento	
Linea ferroviaria	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno	Notturno
				dBA	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

Fasce di pertinenza				Valori dei limiti di riferimento	
Linea ferroviaria	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno	Notturmo
				dBA	dBA
A	A	A	A	64,0	54,0
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 limite di riferimento in presenza di sorgenti concorsuali

3.3 AREE DI ESPANSIONE URBANISTICA

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

Nello specifico, da tale analisi, nell'ambito di studio non sono state individuate suddette aree di espansione.

3.4 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.

3.5 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 14/11/1997, 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).

L'ambito dello studio acustico interessa il territorio dei Comuni di Giovinazzo e Bari. Di questi solo il Comune di Giovinazzo è dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 22 del 4 maggio 2018.

Allo stato attuale (luglio 2023) il Comune di Bari non è ancora dotato di un proprio PCCA ai sensi della L.447/1995 e ss.mm.ii e LR 3/2002. In assenza di tale strumento si è fatto riferimento, in coerenza con il quadro normativo in materia di inquinamento acustico, al DPCM 1/3/1991 (art. 6, comma 1).


La zonizzazione acustica del territorio secondo la classificazione individuata dal Comune territorialmente competente secondo i criteri nazionali e regionali è riportata negli elaborati *Planimetria di censimento dei ricettori* (elaborati cod. IADR00D22P6IM0004001+6) 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. Qualora il Piano Comunale di Classificazione Acustica definisca una zona differente da quelle indicate dal suddetto DPCM si fa riferimento a quanto indicato nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano stesso o al DPCM 1/3/1991 che individua limiti acustici per tutto il territorio nazionale.


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 3 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B	FOGLIO 19 di 52

ospedali o case di cura) sono stati altresì considerati i valori previsti dal DPR 459/1998 per la categoria sensibile, ovvero 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA in quello notturno a prescindere dalla classificazione acustica del territorio.

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

4 CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO

4.1 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E CENSIMENTO DEI RICETTORI

La linea ferroviaria in variante si sviluppa in parte a cielo aperto, in parte in sotterraneo, in un territorio pianeggiante caratterizzato dalla presenza sia di insediamenti urbani ad elevata densità abitativa in corrispondenza dei centri abitati dei suddetti comuni che di insediamenti a bassa densità abitativa alternati da terreni agricoli o piccole aree industriali.

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 459/1998 (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 IADR00D22P6IM0004001+6). 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 IADR00D22SHIM0004001.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

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

A. Dati generali

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

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

B. Dati localizzativi

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

C. Dati caratteristici dell'edificio esaminato

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

D. Caratterizzazione degli infissi

- Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui

E. Altre sorgenti di rumore

F. Note

4.2 LE INDAGINI FONOMETRICHE IN SITU

Sono state considerate le misure fonometriche eseguite in fase di progettazione preliminare per la caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale e della sorgente emissiva ferroviaria secondo il parco circolante sulla linea ferroviaria oggetto di intervento.

Le schede di misura sono riportate nell'allegato 1 al quale si rimanda per un maggior dettaglio circa la strumentazione utilizzata, l'ubicazione della postazione di misura, i dati fonometrici rilevati, etc. L'ubicazione di tali punti di misura è stata scelta in modo da individuare zone omogenee dal punto di vista acustico e rappresentative delle classi acustiche di appartenenza.

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative con indicazione dei risultati ottenuti presso le postazioni di misura dei rilievi effettuati per la caratterizzazione del rumore ambientale.



Postazione di misura RUM_01								
	Distanza dall'asse:		70 m		Altezza dal p.c.		3,0 m	
	LeqAmb [dBA]	Lmin [dBA]	Lmax [dBA]	L99 [dBA]	L95 [dBA]	L90 [dBA]	L50 [dBA]	L10 [dBA]
Diurno	57,4	32,3	96,5	35,1	36,9	38,1	45,5	53,0
Notte	50,7	23,7	88,3	28,0	30,6	32,2	39,6	49,2

Postazione di misura RUM_02								
	Distanza dall'asse:		110 m		Altezza dal p.c.		3,0 m	
	LeqAmb [dBA]	Lmin [dBA]	Lmax [dBA]	L99 [dBA]	L95 [dBA]	L90 [dBA]	L50 [dBA]	L10 [dBA]
Diurno	59,0	34,8	90,0	39,2	41,0	42,2	48,0	57,7
Notte	55,1	23,1	84,5	27,6	29,8	31,2	38,4	51,1

Alle misure di caratterizzazione del rumore ambientale del territorio interessato dal tracciato ferroviario di progetto sono state eseguite misure di caratterizzazione specifica della sorgente ferroviaria mediante postazioni di tipo PR/PS.

Postazioni di misura PR – caratterizzazione emissiva ferroviaria



PR01



PR02

Tabella 4 Punti di misura di caratterizzazione della sorgente ferroviaria (PR)

Postazioni di misura PS – caratterizzazione rumore ferroviario sui ricettori



PS01



PS02



PS03




PS04

Figura 1 Punti di misura di caratterizzazione del rumore ferroviario sui ricettori (PS)

Di seguito si riportano le tabella riepilogative con indicazione dei risultati ottenuti presso le postazioni di misura dei rilievi effettuati, ove poter discernere tra rumore di origine ferroviaria (Leq,tr), il rumore residuo (Leq,r) e il rumore ambientale (Leq,Amb) vengono indicate anche le distanze dall'asse del binario.

CARATTERIZZAZIONE RUMORE FERROVIARIO					
PA	Dist.[m]	Altezza sul p.c. [m]	LAeq,A [dBA]	LAeq,TR [dBA]	Periodo di riferimento
PR01	7,5	1,2 (p.f.)	-	72,3	Diurno
			-	65,9	Notturmo
PS01	110	3,0 (pc.)	61,6	-	Diurno
			48,2	-	Notturmo
PS02	63	3,0 (pc.)	61,7	46,4	Diurno
			49,3	42,8	Notturmo
PR02	7,5	1,2 (p.f.)	-	54,2	Diurno
			-	36,4	Notturmo
PS03	10	3,0 (pc.)	60,3	52,8	Diurno
			52,0	30,4	Notturmo
PS04	10	3,0 (pc.)	61,7	48,8	Diurno
			50,8	29,3	Notturmo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

5 LA MODELLAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE


5.1 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 Schall 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.

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

5.2 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 2 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.

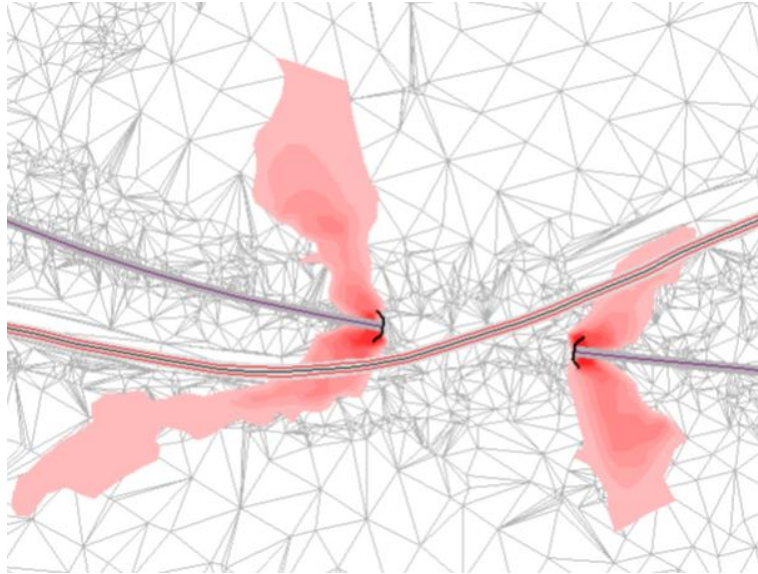
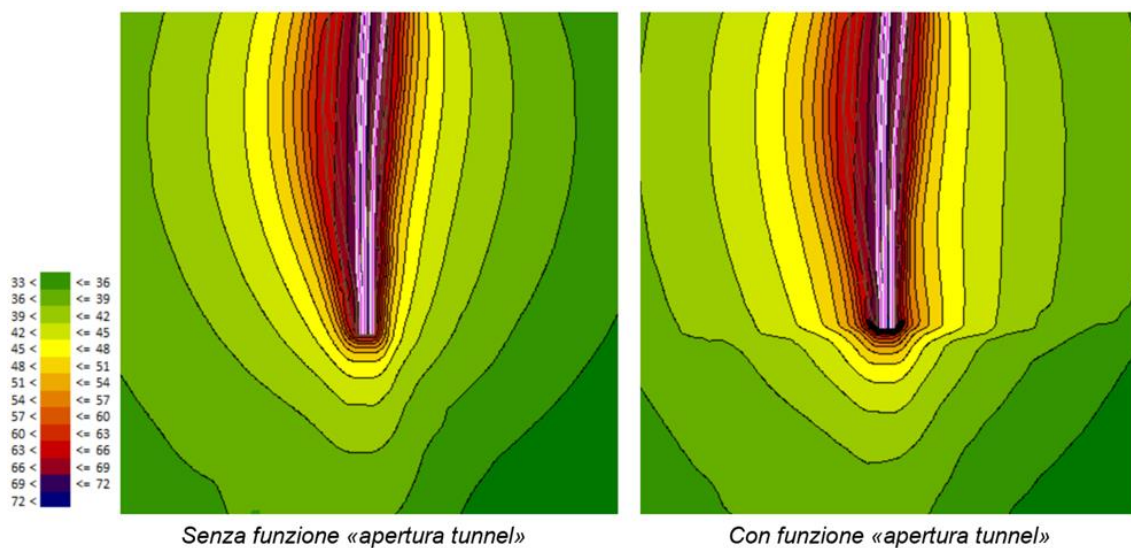


Figura 3 Incremento del livello acustico dovuto al rumore emesso dall'apertura del tunnel

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.



Senza funzione «apertura tunnel»

Con funzione «apertura tunnel»

Figura 4 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 α .

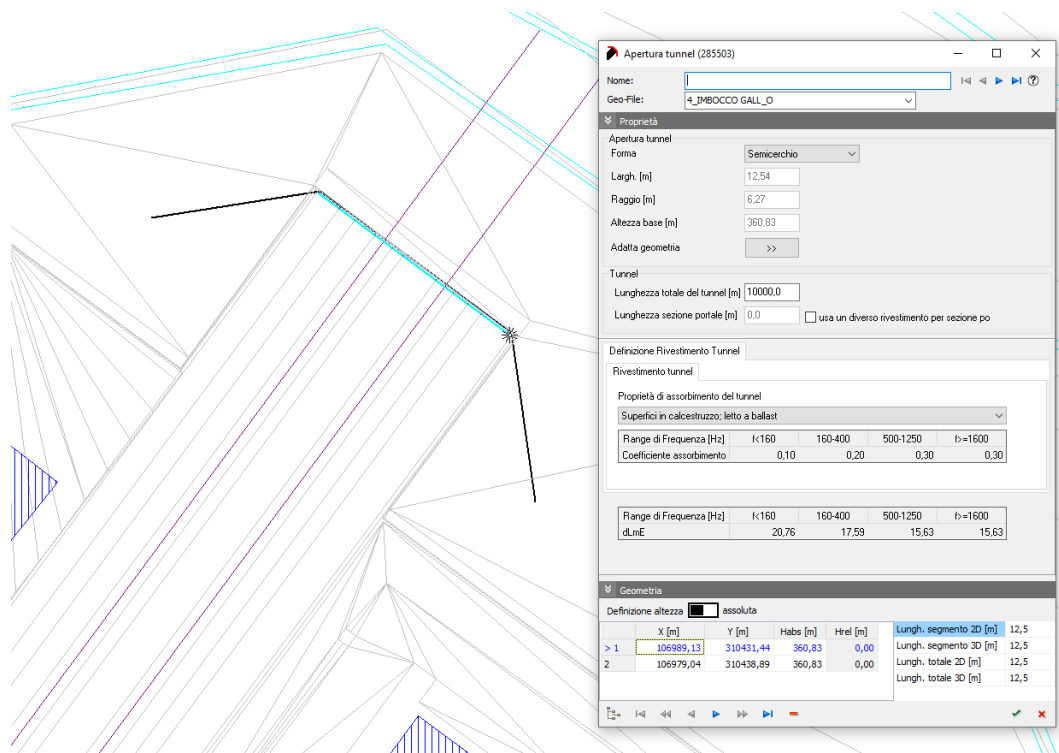


Figura 5 Interfaccia del software SoundPlan nella modellazione acustica dell'imbrocco della galleria

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

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

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

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

Dove:

L: lunghezza della galleria [m]

Ponte/viadotto

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

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

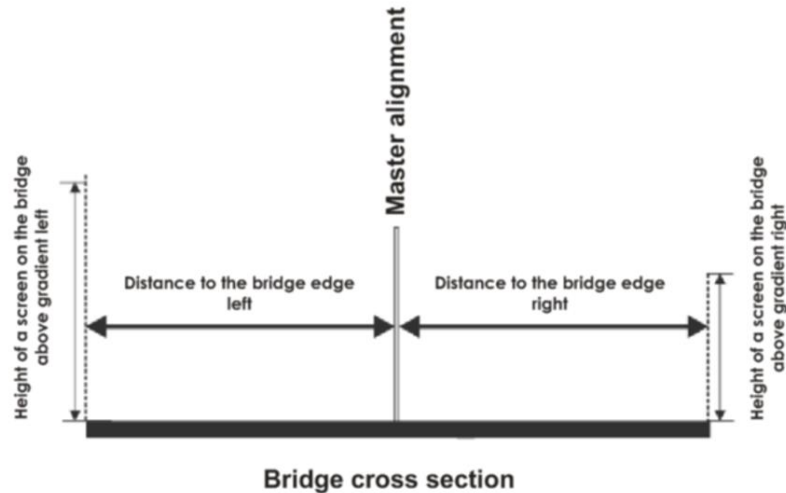



Figura 6 Interfaccia del software SoundPlan nella modellazione acustica dei ponti e viadotti

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
- 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

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

5.3 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.

PARI					DISPARI				
Tipo	fascia 06-22	fascia 22-06	TOT	v (km/h)	Tipo	fascia 06-22	fascia 22-06	TOT	v (km/h)
IC/ES*	26	2	28	150	IC/ES*	23	5	28	150
Regionali	48	2	50	140	Regionali	48	2	50	140
Merci	18	6	24	120	Merci	16	10	26	120

Tabella 5 Modello di esercizio assunto per lo studio acustico

5.4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SORGENTE E TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Dalle misure fonometriche presso le postazioni PR/PS sono stati caratterizzati emissivamente le diverse tipologie di convogli ferroviari lungo la linea attuale. Dall'analisi dei dati acustici rappresentativi di ciascun transito monitorato sono stati individuati i valori emissivi dei SEL per ciascuna tipologia (regionali, lunga percorrenza, merci, etc.) calcolati ad una distanza di 25 m e

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

parametrizzati ad una velocità di 100 km/h. Tali valori sono stati quindi confrontati con quelli riportati nella 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 per la verifica del rumore ferroviario e il dimensionamento delle barriere antirumore in virtù di una migliore rappresentatività della sorgente dato il maggior numero di campionamento per la caratterizzazione emissiva del treno.

Nel caso specifico per tale confronto si è fatto riferimento alla postazione PR01 in quanto posta lungo la linea adriatica di RFI. 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, utilizzato per la fase di verifica di attendibilità della modellazione acustica attraverso il confronto tra dati misurati e simulati.

Dal confronto dei valori di emissione in termini di SEL si evince come nel caso specifico i valori riportati nella tabella 2 del PRA-RFI risultano in linea generale maggiori rispetto a quelli rilevati lungo la linea ferroviaria in studio. Per le successive analisi previsionali modellistiche si considerano, come detto, i valori di emissione indicati da RFI nella tabella 2 per il Piano degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore in quanto più rappresentativi dell’emissione ferroviaria.

	n° treni		Velocità Media transiti [km/h]	SEL (medio) @ 25m e 100km/h	SEL PRA RFI @ 25m e 100km/h	Differenza dB PRA RFI - misurati
	D	N				
ES*	14	0	110,7	88,4	90,6	-2,2
IC	13	2	100	94,3	94,9	-0,6
REG	42	4	105	87,9	92,3	-4,4
REG MET	41	1	100	88,5	86,9	1,6
MERCI	13	4	81,5	99,7	102,5	-2,8

Per la verifica di attendibilità della modellazione acustica si considerano invece i dati di emissione calcolati a partire dalle indagini fonometriche svolte lungo la linea ferroviaria oggetto di indagine. Questo perché per la cosiddetta “taratura” del modello acustico è necessario confrontare il dato misurato nelle postazioni PR/PS con quello simulato in SoundPlan in modo da verificare la corretta emissione della sorgente e la propagazione delle onde acustiche nei punti PS. Per la taratura nel caso specifico sono utili esclusivamente i punti PR_01 e PS_02 in quanto sul PS_01 non si identificano gli eventi ferroviari per rumore di fondo.

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		Differenza dB simulati-misurati	
		Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
SEZIO NE 01	PR01	72,7	66,5	72,3	65,9	0,4	0,6
	PS02	45,9	42,5	46,4	42,8	-0,5	-0,3
media degli scarti sui punti PR e PS						0,1	0,2

Tabella 6 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 0,5 dBA).

5.5 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.



Sommario SEL @ 25 m normalizzati a 100 Km/h

	dB(A)	63 Hz	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8K
Valore medio ALn 668	89,9	57,9	64,1	73,4	84,7	85,8	81,8	77,7	66,2
Deviazione standard	2,2	3,9	2,9	2,6	3,0	2,5	2,3	2,4	3,4
Valore medio DIR / IR	94,3	61,1	67,2	78,8	84,4	88,4	90,7	84,5	74,1
Deviazione standard	4,7	3,7	4,3	5,6	5,7	5,3	4,6	4,5	4,4
Valore medio E / EN	96,7	62,7	73,9	85,7	90,6	90,9	90,8	87,8	76,2
Deviazione standard	3,2	0,5	2,5	2,8	3,3	3,2	3,0	3,9	4,3
Valore medio ETR 450-460-480	88,9	55,5	60,5	68,3	72,9	77,7	85,9	81,9	69,5
Deviazione standard	3,8	3,4	3,6	4,9	5,0	4,5	3,9	4,0	3,9
Valore medio ETR 500	90,6	57,0	61,8	71,7	76,8	81,8	88,5	81,8	69,8
Deviazione standard	3,0	2,7	3,2	4,1	3,6	3,2	3,2	3,3	2,9
Valore medio IC	94,9	60,5	65,8	75,7	81,0	87,7	92,5	85,6	74,1
Deviazione standard	4,8	3,3	4,1	5,9	6,0	5,3	4,7	4,7	4,7
Valore medio REG	92,3	60,9	67,6	77,9	83,6	86,3	87,9	83,3	73,5
Deviazione standard	4,7	4,7	4,6	5,7	5,7	5,0	4,6	4,7	5,0
Valore medio REG-MET	86,9	53,9	63,2	74,1	79,3	81,9	81,0	77,9	69,3
Deviazione standard	4,1	3,6	3,8	4,4	4,9	4,7	3,7	3,6	3,5
Valore medio MERCI	102,5	65,3	77,1	87,7	95,5	97,7	96,3	91,9	79,8
Deviazione standard	6,2	5,6	6,8	7,5	6,9	6,9	5,3	5,6	6,0

Tabella 7 Valori di emissione dei rotabili considerate nelle analisi previsionali

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

6 METODI PER IL CONTENIMENTO DEL RUMORE FERROVIARIO

6.1 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:

- direttamente sulla sorgente sonora;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- 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.


6.2 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 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 puntuale, ovvero legate a particolari condizioni locali e quindi non hanno una valenza generale nel processo di pianificazione e di progettazione degli interventi di mitigazione. In particolare, il sistema dell'"*embedded rail*", prevedendo l'inglobamento della rotaia in un materiale elastomerico, si può adottare solo su ponti metallici di nuova realizzazione.

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

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




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

Ammortizzatori Van Uuden (Foto: Van Uuden, 2012)

Figura 7 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B


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.

La documentazione relativa alle suddette sperimentazioni è stata trasmessa al Ministero dell'Ambiente (oggi MASE) 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

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 micropolvere 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 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

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.

6.3 GLI INTERVENTI LUNGO LA VIA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE


6.3.1 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.

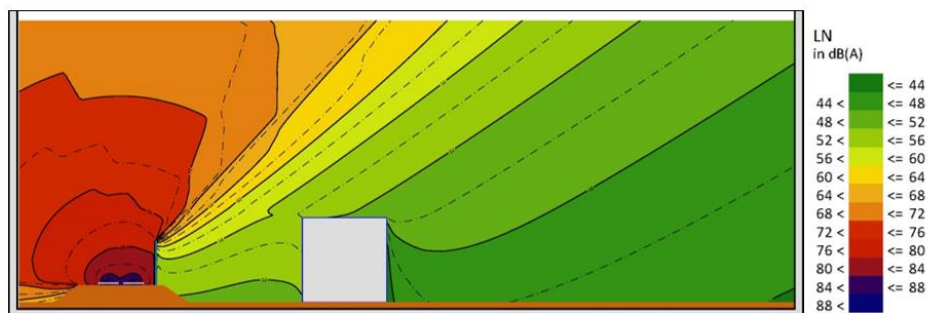
Le barriere antirumore si differenziano tra artificiali, formate da pannelli verticali di spessore limitato, e naturali costituite da terrapieni, fasce alberate, etc. La soluzione tipologia assunta in fase di progettazione è quella di tipo artificiale in ragione di una maggior efficacia acustica, di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

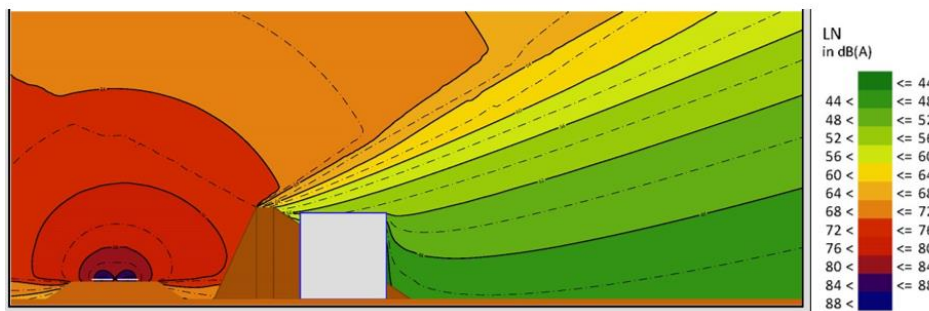
A titolo esemplificativo si riporta la condizione di una barriera Standard RFI H10 (7,38 m dal p.f.) a mitigazione di un edificio di 5 piani (altezza circa 15 m) posto ad una distanza di 30 m dalla linea ferroviaria. A fronte di ingombro ridotto della barriera artificiale, il terrapieno armato acusticamente equivalente avrebbe uno sviluppo in profondità di circa 50 m e in altezza di quasi

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

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.



Mappa Verticale con BA Standard H10 edificio a 30m



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

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

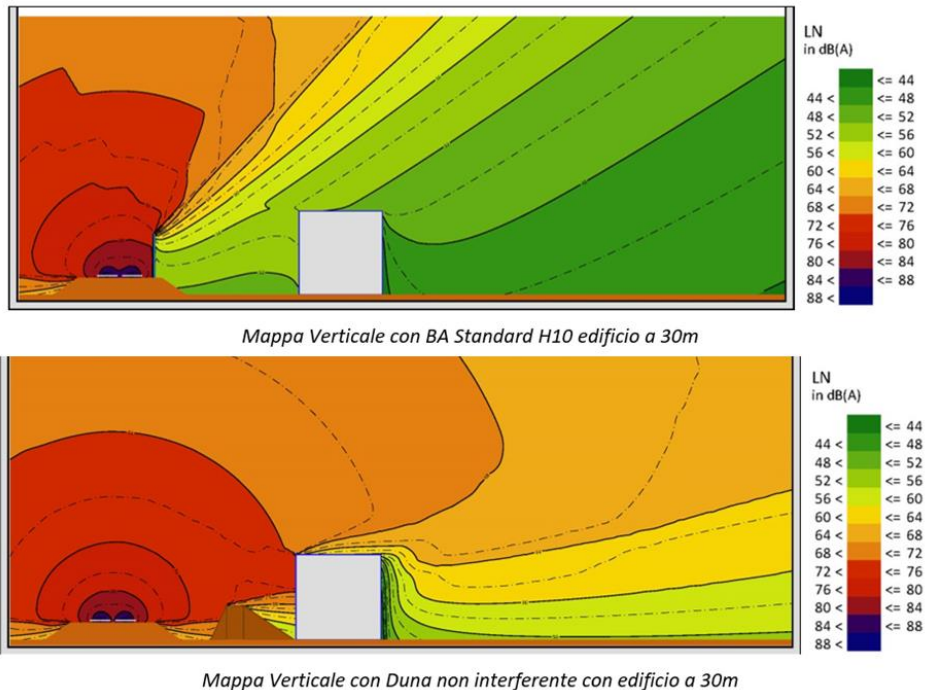


Figura 9 Confronto esemplificativo dell'efficacia acustica in corrispondenza di un edificio a 30 m dalla linea ferroviaria tra una barriera antirumore artificiale ed una naturale non interferente con l'edificio stesso

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.

6.3.2 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:

- d) l'onda diretta, che, se la barriera non è sufficientemente dimensionata, giunge in corrispondenza del ricettore senza essere condizionata da ostacoli;
- e) l'onda che giunge al ricettore dopo essere stata diffratta dal bordo superiore della barriera;
- f) l'onda diffratta dal bordo superiore della barriera, riflessa dal suolo e quindi diretta verso il ricettore;
- g) l'onda che si riflette tra la barriera e le pareti laterali dei vagoni;
- h) l'onda che giunge al ricettore per trasmissione attraverso i pannelli che compongono la barriera;

- i) l'onda riflessa sulla sede ferroviaria, diffratta dal bordo superiore della barriera e quindi diretta verso il ricettore.
- j) l'onda assorbita.

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

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

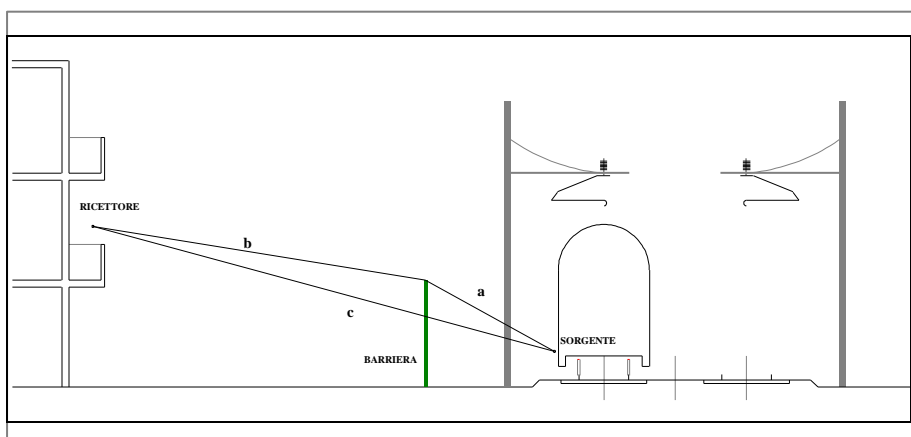


Figura 10 Propagazione dell'onda sonora con e senza barriera


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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

barriera stessa. Per quanto concerne le proprietà fonoassorbenti, dovranno essere utilizzati materiali con prestazioni acustiche particolarmente elevate e cioè almeno rispondenti ai coefficienti α relativi alla Classe la del Disciplinare Tecnico per le Barriere Antirumore delle Ferrovie dello Stato. Detti coefficienti sono riportati nella tabella seguente.

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

6.3.3 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. Nello specifico si è fatto riferimento al tipologico standard verticale in virtù della presenza di muri di recinzione lungo alcune tratte della linea ferroviaria e l'integrazione tra muro e barriera. Per omogeneità di soluzione si è ritenuto opportuno estendere la tipologia di barriera verticale anche alle altre tratte ferroviarie dove non è presente il muro di recinzione.

Le barriere previste sono costituite da pannelli fonoassorbenti in acciaio inox e/o pannelli trasparenti in vetro stratificato colorato.

In presenza di muri, la barriera è collocata in posizione verticale sulla sommità dell'opera, per ovvi motivi logistici, consentendo altresì di poter ottenere il massimo rendimento acustico anche dello stesso muro. Nei casi in cui non siano presenti muri, la pannellatura metallica fonoassorbente è posizionata (in posizione verticale) sullo specifico 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 del montante dall'asse del binario più vicino pari a 4 m; tale distanza può essere modificata in presenza di situazioni particolari, come ad esempio i marciapiedi di fermata o di stazione. In tali ambiti il posizionamento delle barriere antirumore è stato adeguato anche nei file di simulazione acustica.

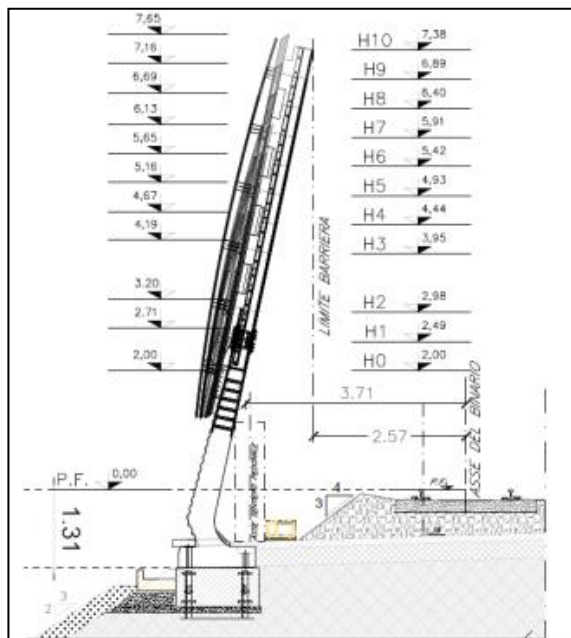
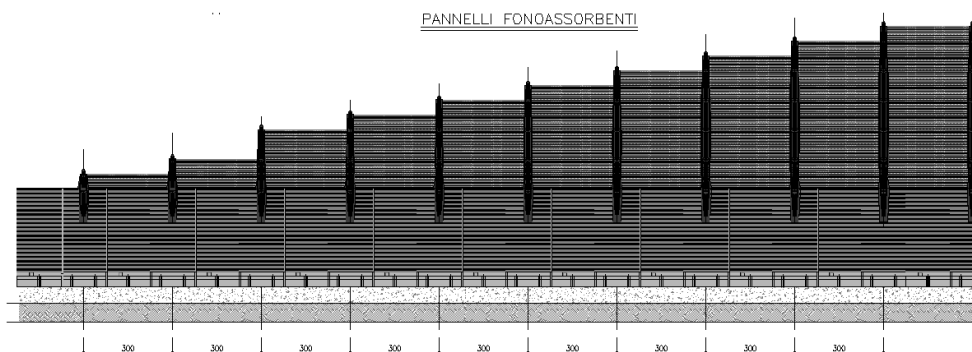



Figura 11 Barriere antirumore: sezione tipologica RFI di barriera verticale standard HS

La pannellatura leggera da realizzarsi sopra la parte in cls, così come previsto dal tipologico appositamente studiato da RFI, sarà costituita da pannelli fonoassorbenti in acciaio inox (cfr. figura seguente). In corrispondenza delle opere d'arte è stata studiata una soluzione interamente in acciaio che richiama coerenza e continuità formale con la barriera sopra riportata. Particolare cura è stata posta nella scelta delle colorazioni. La scelta è ricaduta su colorazioni in affinità cromatica con il contesto edilizio e territoriale. In considerazione della lunghezza e dell'altezza degli interventi, l'indirizzo progettuale è stato infatti quello di sottolineare l'opera senza porsi in conflitto con l'ambiente circostante.



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

6.4 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. RFIDTCSIAMMAIFS001E) del 31.12.2022 quando:

- A. 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;
- B. la soluzione della barriera acustica non è tecnicamente conseguibile;
- C. 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 UNI8204 (oggi abrogata e non sostituita) indicava, si sono stabilite tre classi R1, R2 e R3 per classificare i serramenti esterni a seconda del diverso grado di isolamento acustico R_w da questi offerto.

La classe R1 include la soluzione in grado di garantire un R_w compreso tra 20 e 27 dB; la classe R2 le soluzioni che garantiscono un R_w compreso tra 27 e 35 dB; la classe R3 tutte quelle soluzioni che offrono un R_w superiore a 35 dB. I serramenti esterni che offrono un potere fonoisolante minore di 20 dB 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 - $20 \leq R_w \leq 27$ dB

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 - $27 \leq R_w \leq 35$ dB

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 - $R_w > 35$ dB


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 l'intervento di mitigazione acustica diretto si compone anche dell'installazione di un sistema di ricircolo dell'aria all'interno degli ambienti abitativi mediante aeratore/estrattore che garantisce il ricambio di aria necessario. Nel caso di sostituzione degli infissi i due interventi possono essere combinati mediante finestre fonoisolanti e autoventilanti.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</p>					
<p>STUDIO ACUSTICO Relazione generale</p>	<p>COMMESSA IADR</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 IM</p>	<p>DOCUMENTO RG 0004 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 47 di 52</p>

Qualora la sostituzione degli infissi con una tipologia fonoisolante non sia necessaria in quanto la tipologia di edificio e il suo stato manutentivo sia tale da permettere il rispetto dei valori limite interni previsti dal DPR 459/98 stesso, l'intervento diretto è costituito esclusivamente dall'installazione di aeratori/estrattori che dovranno garantire il ricambio di aria necessario mantenendo chiusi gli infissi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

7 IL RUMORE INDOTTO DALL'OPERA IN PROGETTO

7.1 LIVELLI ACUSTICI POST OPERAM - ANTE MITIGAZIONE

L'applicazione del modello di simulazione in precedenza descritto ha permesso di stimare i livelli sonori indotti dalla sorgente ferroviaria sui ricettori censiti con la realizzazione delle opere in progetto.

I livelli acustici di dettaglio calcolati in corrispondenza delle facciate maggiormente esposte sono riportati nell'elaborato "*Output simulazione – Livelli acustici in facciata*" (cod. IADR00D22TTIM0004001). All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

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 valori emissivi maggiori che di limiti più restrittivi.


7.2 LE OPERE DI MITIGAZIONE PREVISTE

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 state previste barriere antirumore 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. RFIDTCSIAMMAIFS001E del 31.12.2022) privilegiando quindi interventi indiretti e limitando la tipologia diretta esclusivamente per quei ricettori non completamente isolati o considerati come isolati, ovvero per quegli edifici distanti più di 200 metri da ogni altro ricettore oggetto di mitigazione sullo stello lato della sede ferroviaria, oppure qualora le barriere antirumore non siano sufficientemente efficaci alla completa mitigazione.

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. Complessivamente è stata prevista la realizzazione di 1.375 m di barriere antirumore.

Gli estremi delle schermature acustiche indicate nella tabella, rappresentate graficamente ed indicati nelle "*Planimetria degli interventi di mitigazione acustica*" (IADR00E22P6004IM007-8), potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva. Per i dettagli del posizionamento su linea delle Barriere Antirumore si rimanda agli elaborati progettuali delle Opere Civili. L'altezza del manufatto è considerata rispetto alla quota del piano del ferro.

Ident. barriera	Lato	Tipologico Std RFI	Altezza da p.f. (m)	Lungh. (m)	PK iniziale	PK finale
BA_D_01	dispari	H4	4,44	500,00	0+300	0+800
BA_D_02	dispari	H2	2,98	400,00	1+050	1+450
BA_D_03	dispari	H4	4,44	475,00	10+050	10+525

Tabella 8 Barriere antirumore previste

Le barriere antirumore individuate non permettono la completa mitigazione per alcuni edifici con riferimento a quelli in prossimità delle fermate laddove l'intervento di mitigazione non risulta possibile prevederlo. Per questi, in accordo al Manuale di Progettazione RFI, si prevede l'adozione di una soluzione di tipo diretto ovvero di installazione di aeratore/estrattore di aria e/o sostituzione degli infissi al fine di rispettare i livelli acustici interni indicati dalla normativa.

Si rimanda al paragrafo successivo circa l'individuazione dei ricettori oggetto di mitigazione diretta oltre e della tipologia di intervento. Tali interventi saranno oggetto di verifica successivamente alla completa messa in opera delle opere di progetto e l'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico.

7.3 LIVELLI ACUSTICI POST OPERAM - POST MITIGAZIONE

A fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo la linea è possibile ridurre la propagazione dei livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame, migliorando considerevolmente il clima acustico generale. Come si evince dai risultati puntuali riportati nell'elaborato "*Output simulazione – Livelli acustici in facciata*" (cod. IADR00D22TTIM0004001) le barriere antirumore individuate nel paragrafo precedente permettono di migliorare considerevolmente il clima acustico del territorio all'interno dell'ambito di studio di mitigare completamente i ricettori per i quali si evidenziava una condizione di superamento.

Ciò nonostante, permane una condizione di superamento per 4 edifici (edifici cod. 1001, 1006, 2002 e 3003) per i quali la mitigazione di tipo indiretto non risulta sufficientemente efficace e pertanto risulta necessario ricorrere alla tipologia diretta. In questo caso quindi si è proceduto alla verifica dei limiti interni per determinare l'entità dell'intervento (solo aeratore/estrattore di aria o questo combinato con la sostituzione degli infissi). Per tale verifica si è tenuto conto di un

abbattimento acustico di 20 dB dell'involucro edilizio a finestre chiuse. Di questi solo 3 richiedono anche la sostituzione degli infissi (edifici cod. 1001, 1006 e 2002).


Si fa presente nuovamente come tali interventi saranno oggetto di future verifiche mediante specifiche attività di indagine per ciascun edificio alla completa messa in opera degli interventi di progetto e all'esercizio della linea ferroviaria all'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico.

I ricettori indicati in tabella seguente e oggetto quindi di intervento diretto sono individuati graficamente negli elaborati "Planimetria degli interventi di mitigazione acustica" (IADR00D22P6IM0004007÷8).

Cod. Ric.	Dest. d'uso	Piano	Limiti esterni Leq(A) in dBA		Livelli esterni Leq(A) in dBA				Limiti interni		Livelli interni Leq(A) in dBA			
			Ld [dBA]	Ln [dBA]	Ld [dBA]	Ln [dBA]	Ld, diff [dBA]	Ln, diff [dBA]	Ld [dBA]	Ln [dBA]	Ld [dBA]	Ln [dBA]	Ld, diff [dBA]	Ln, diff [dBA]
1001	Resid.	terra	70	60	71	68,5	1	8,5	-	40	51	48,5	-	8,5
1006	Resid.	terra	70	60	71,2	68,7	1,2	8,7	-	40	51,2	48,7	-	8,7
2002	Resid.	terra	70	60	67,2	64,8	-	4,8	-	40	57,2	44,8	-	4,8
3003	Resid.	terra	70	60	58,8	56,5	-	4,5	-	40	48,8	36,5	-	-

Tabella 9 Elenco ricettori oggetto di interventi diretti

Al di fuori delle fasce di pertinenza acustica ferroviaria, dall'analisi delle Classificazioni Acustiche Comunali, si possono riscontrare eccedenze presso taluni ricettori, con la garanzia del pieno rispetto dei limiti interni come da DPR 459/98.

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 001	REV. B

8 CONCLUSIONI

Lo studio acustico è stato finalizzato a verificare gli effetti del rumore ferroviario sul territorio indotti dall'esercizio della linea ferroviaria secondo il progetto di variante tra Santo Spirito e Palese.

Attraverso una modellazione acustica previsionale supportata da indagini fonometriche sul territorio e di caratterizzazione del territorio (censimento di tutti gli edifici all'interno dell'ambito di studio) sono stati determinati i livelli acustici puntuali per ciascun edificio e dimensionate le opportune opere di mitigazione acustica per il contenimento degli stessi al di sotto dei valori limite previsti dal quadro normativo di riferimento.

Le barriere antirumore permettono di contenere il rumore ferroviario in corrispondenza dei ricettori residenziali, commerciali e sensibili al di sotto dei valori limite. Il quadro degli interventi di mitigazione acustica si completa con gli interventi diretti per 4 edifici che si considerano come ricettori isolati, secondo la definizione data dal Manuale di Progettazione RFI, per i quali tale tipologia di intervento risulta più efficace rispetto a quella indiretta. Tali interventi saranno oggetto di verifica successivamente alla completa messa in opera delle opere di progetto e l'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico.

A seguito dell'adozione di tutti gli interventi di mitigazione acustica non risultano ulteriori criticità, ovvero tutti gli edifici sono soggetti a livelli di rumore ferroviario inferiori ai valori limite previsti dal quadro normativo di riferimento. In conclusione, quindi l'intervento progettuale in esame è compatibile con il quadro normativo di riferimento.

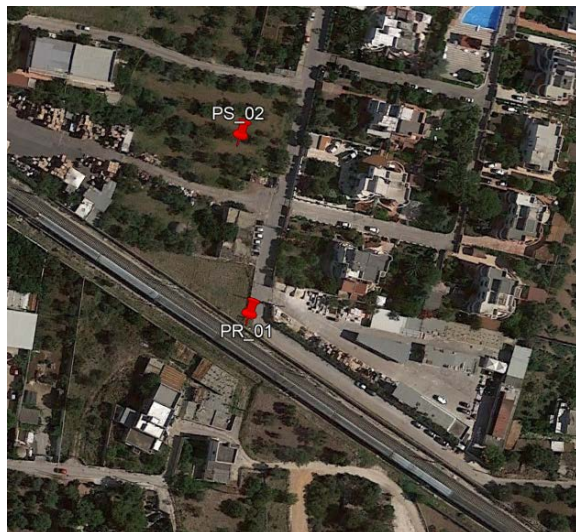
ALLEGATO 1 – REPORT MISURE FONOMETRICHE

Linea ferroviaria	Nodo di Bari	Tratta	Bologna-Otranto
Punto di Misura:	PR_01	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Cordinate Nord	41° 8'56.31"N	Data/Ora Inizio	03/05/2021 – 15:00
Cordinate Est	16°46'25.42"E	Data/Ora Fine	04/05/2021 – 15:00
Distanza dall'asse:	7,5 m	Altezza dal p.f.	1,5 m

Tecnico Competente



ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4
 Dlgs. 42/2017
 (Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)



SINTESI DATI ACUSTICI E DATI METEO

	L_{AE,TR}	L_{eq,TR}	L_{eq,R}	N. Treni
Giorno	111,9	72,3	67,7	125
Notte	110,5	65,9	60,5	11

NOTE: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast, traverse: cls; terreno: fonoassorbente.

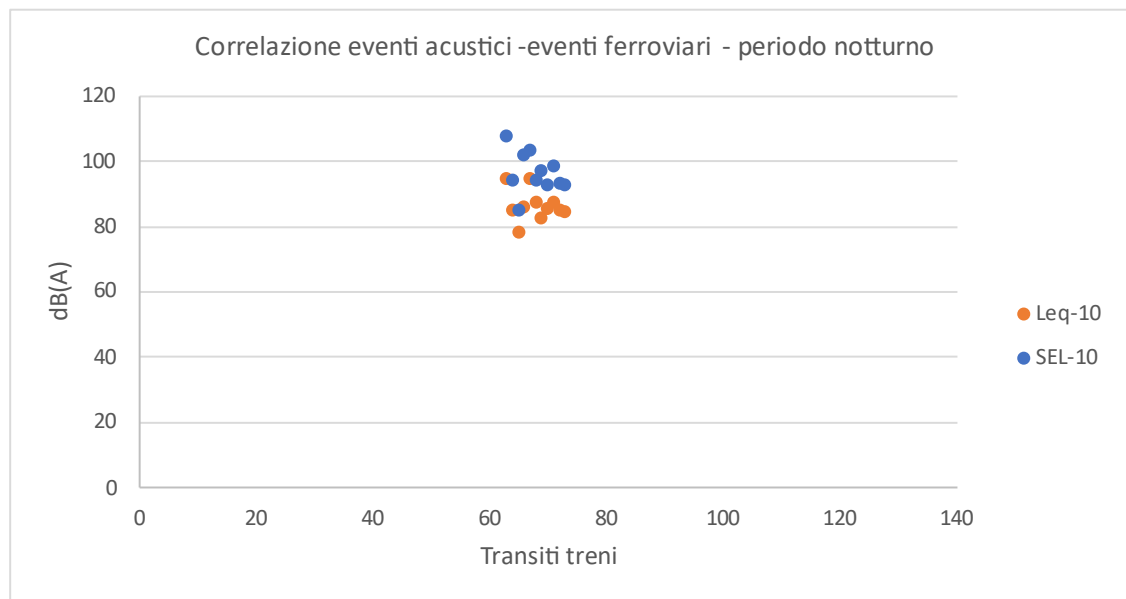
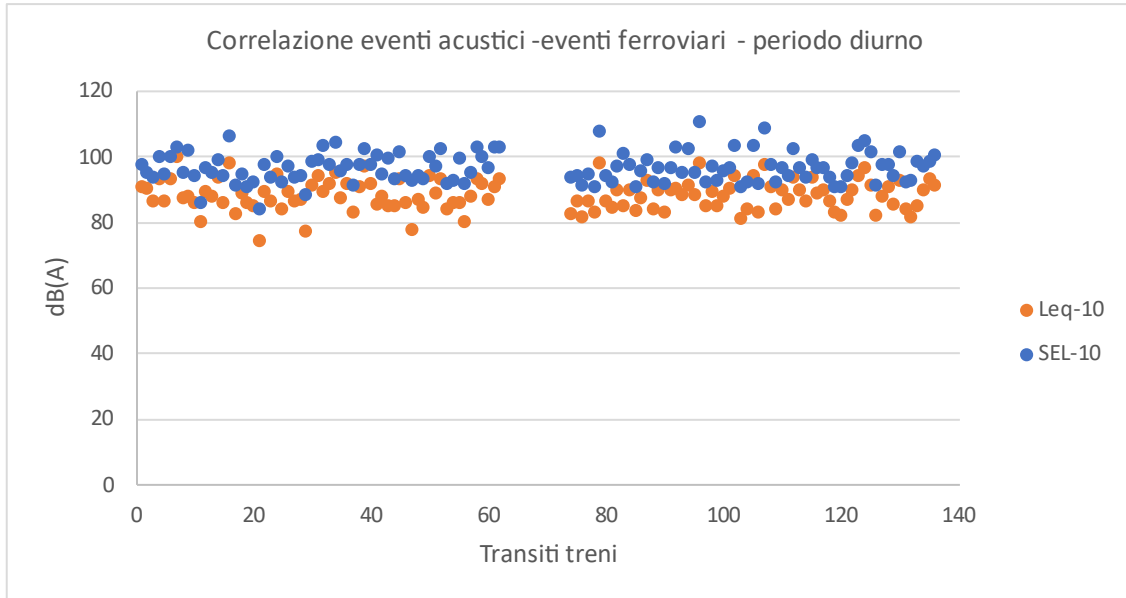
	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	20	52	< 5	0
Notte	12	65	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
15:00 - 16:00	70	39,5	97,4	41,6	42,9	43,7	46,9	54,8
16:00 - 17:00	72,4	40,5	103	41,7	42,8	43,3	45,5	52,2
17:00 - 18:00	72,6	38	105	40,9	42,1	42,7	45,3	53
18:00 - 19:00	73	38,7	102,7	40,6	41,7	42,4	45,1	53,8
19:00 - 20:00	71,1	38,5	100,8	41,2	42,4	43	46	61
20:00 - 21:00	71,4	37	98,7	39,5	41	41,8	44,3	51,6
21:00 - 22:00	73,8	37,3	102,3	39,4	41,1	41,9	45,4	55,1
22:00 - 23:00	73,1	33,6	97,6	35,9	37,6	38,5	42,3	49,2
23:00 - 24:00	69	29	100,6	32,5	34,8	36	41,1	47,4
24:00 - 1:00	64,1	26,3	94	28,9	30,7	31,8	37,9	44,1
1:00 - 2:00	37,7	24,5	58,4	26,4	27,5	28,3	34	41,4
2:00 - 3:00	41,2	24,7	63,1	26,6	28,1	28,9	34,5	44,1
3:00 - 4:00	41,9	26,6	64,9	28,6	31	32,8	39,2	45
4:00 - 5:00	57,8	32,9	90,4	35,2	37,7	39,2	43,7	47,9
5:00 - 6:00	69,5	35,2	96,4	39,7	42,3	43,6	47,2	51,3
6:00 - 7:00	74	41,5	100,4	44,5	45,9	46,5	49,3	56,1
7:00 - 8:00	75,2	43,2	104,7	45,5	46,6	47,3	50,5	57,2
8:00 - 9:00	72,9	45,1	98,5	46,6	47,9	48,9	52,8	60,8
9:00 - 10:00	76,2	40,1	101	43,1	44,6	45,3	48,8	56,6
10:00 - 11:00	74,2	38,8	107,8	42,9	44,7	45,5	49,2	56,4
11:00 - 12:00	73,9	38,6	100,3	41,7	43,4	44,2	48	54,7
12:00 - 13:00	69,6	37,6	98,1	40,1	41,3	42	46,4	53,7
13:00 - 14:00	76,9	36,5	113,8	38,7	39,6	40,2	44,2	55,1
14:00 - 15:00	73	36,8	97,2	38,4	39,5	40,3	46,3	58,6

	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	73,6	36,5	113,8	39,7	41,6	42,7	47,2	56,6
Notte	67	24,5	100,6	27,5	29,6	31,5	40,8	47,9

VALUTAZIONE EVENTI TRENO



Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PR01 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)						Sintesi PR01					Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]								
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10 [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]						Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
1	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	15:07	04:900	90,3	97,2	93,5	83,6	80,1	84,3	88,2	90,4	85,6	77,5	66,7	76,6	73,1	78,9	81,6	83,5	78,5	70,7	59,7
2	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	15:39	03:200	89,7	94,7	95,3	80,5	76,3	79,9	82	86,6	88,5	74,9	64,1	75,2	68,6	72,6	74,9	84	87,7	67,1	56,2
3	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	15:39	05:200	86,1	93,2	88,8	84,2	81,3	83,5	81,6	85,3	82,1	75,9	65	77	74,7	76,9	74,4	78,3	74,9	68,7	57,7
4	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	15:47	04:400	93	99,4	95,9	90,1	82,3	84,9	86,3	91,5	90,2	81,5	71,3	84	75,9	78,8	80	85,2	83,6	75,4	65
5	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	15:48	06:500	86,2	94,3	88,7	83,9	80,6	84	82,7	86,6	82,8	76	64,8	75,4	72,3	76,2	74,6	78,6	74,5	67,8	56,4
6	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	15:52	04:400	93	99,4	95,9	89	84,8	84,1	84,7	93,7	89,5	81,8	72,5	80,1	77	76,1	81,3	87,7	82,1	75,6	65,5
7	03/05/2021	ROMA TERMINI	IC	1 loc + 11 vag	300	100	16:03	02:000	99,5	102,5	103	95,1	91,8	93,8	91,1	94,3	88,9	83,3	70,5	81	78,3	80,2	77,4	80,8	75,3	69,8	57,1
8	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	16:11	06:000	87,1	94,8	93,8	85,3	80,8	82,2	84,6	86,9	87,9	74,9	64,1	81	73	74,5	76,3	79,4	87,5	67,1	56
9	03/05/2021	ALESSANDRIA SM.	TME	1 loc + 12 vag	320	80	16:10	23:300	87,7	101,4	91,2	90,1	84,1	87,3	83	85,5	82	76,7	66,3	81,6	75,7	79,9	75,1	77,2	73,9	68,5	58,1
10	03/05/2021	BARLETTA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	16:18	06:600	85,5	93,7	89,6	80,4	75,8	84,9	79	72,7	71,7	65,2	55	76,6	71,8	80,7	72,9	66,8	66,4	60,6	48,1
11	03/05/2021	Giovinazzo	LIS	1 loc	25	80	16:25	03:500	79,9	85,4	83,5	85,5	82,8	87,8	85,1	88,3	84,9	78,5	66,9	76,4	74,4	81,1	78,1	81,5	77,2	70,7	59
12	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	16:31	05:600	88,9	96,4	92,9	83,1	79,2	81,6	87,2	87,5	83,8	76,9	66,6	76,8	72	74,6	86	80,4	76,5	69,9	59,5
13	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	16:39	05:300	87,7	94,9	90,6	89,1	83,4	87,5	87	90,2	89	80,4	71	83,2	78,4	84,9	81,4	84,8	83,2	75	65,5
14	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	16:47	03:600	93,2	98,7	97,3	86,9	83,8	88,2	83	85,7	81,8	76,7	66,5	79,6	76,3	80,8	75,4	77,8	73,8	68,6	58,5
15	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	16:51	06:500	85,7	93,8	90	94,5	85,7	88,2	90,1	96,9	97,9	86,2	75,4	86,7	78	81,4	81,9	88,3	89,6	78,2	67,2
16	03/05/2021	TARANTO	IC	1 loc + 11 vag	300	100	17:04	06:700	97,5	105,8	105	85,3	79,5	82,7	80	82,1	78,3	73,7	63,1	75,8	69,9	74	71	73	69,2	64,5	53,9
17	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	17:09	08:100	82	91,1	86,2	81,5	79,9	81,6	83,2	86,4	83,9	77,5	68,4	74,4	74,6	76,7	78,4	81,1	78	71,9	62,7
18	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	17:12	03:700	88,7	94,4	92	85,3	77	78,3	77,5	82,9	82	71,3	64,6	80,9	72,4	73,7	72,8	78,3	77,3	67	59,7
19	03/05/2021	BARI C.LE	INV	1 loc + 5 vag	145	105	17:16	03:200	85,4	90,5	89,2	86,2	82,1	85,3	81,3	84,2	79,7	74,5	63,8	78,5	75	78,9	73,9	76,9	72,4	67	56
20	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	17:21	05:300	84,7	92	88,6	82,8	82,3	85,1	88,6	89,9	87	77,6	66,7	75,4	74,7	77,2	81,1	82,8	80,7	69,6	58,6
21	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	17:30	08:600	74,1	83,4	78,1	83,7	78,7	82,4	81,7	85,4	82,1	75,5	66,5	75,5	71,9	75,9	75,1	78,8	75,4	68,3	59,7
22	03/05/2021	SAN SEVERO	REG	1 loc + 5 vag	145	105	17:36	06:200	89	97	92,9	89,5	81,5	84,2	87,4	91,4	90	81,9	71,4	83,4	76	79,1	81,2	86,1	84,7	76,7	66
23	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	17:42	05:100	86	93,1	89,7	84,2	78,8	83	80,3	83,2	79,2	73,9	63,1	75,4	70,2	75,3	72,2	74,9	71	65,5	54,8
24	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	17:45	03:500	94,2	99,6	97,3	94,3	89,4	90,4	89,7	89,3	85,1	78,9	69,3	87,3	82	83,1	81,8	81,8	77,9	71,1	62,4
25	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	17:49	06:900	83,4	91,8	86,6	83,1	78,8	82,4	83,1	87,2	83,2	75,5	65	74,9	71,1	75,6	80,6	82,4	76,4	68,3	57,9
26	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	18:08	05:800	89,2	96,8	94	91	81,2	83,7	81,9	87	83,8	76,9	68	83,6	74	76,6	74,5	79,3	76,6	69,8	60,6

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PR01 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PR01					Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]							
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10 [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]						Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
27	03/05/2021	TARANTO	ES*	ETR	280	110	18:09	05:100	86,2	93,3	91,1	78,6	76,3	82,1	79,7	76,6	73,6	68,5	56,7	68,2	66,1	72,7	71,3	67,8	63,7	58,4	46,6
28	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	18:16	05:500	86,5	93,9	89	78,5	79	82,2	80,9	80,5	74,2	67,8	56,7	67,4	67,7	71,1	69,6	69,3	62,9	56,5	45,4
29	03/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	18:24	13:500	76,9	88,2	79,5	89,2	88,5	91,6	88,6	90,3	86,1	80,1	70,8	85,4	81,9	85,6	81,8	83,2	79	73,4	64,4
30	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	18:38	05:000	91,1	98,1	96,4	89,8	83,4	86,6	85,2	90,1	89,2	81,6	71,5	84,2	78,9	85,4	80,3	85,2	84,3	76,5	66,2
31	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	18:44	03:200	93,7	98,7	97,4	92,4	89	90,6	89,6	94,6	91,9	85,4	74,7	79	75,6	77,1	76	81,1	78,3	72,2	61,3
32	03/05/2021	VERONA QUADR.EUR	TCS	1 loc + 25 vag	405	80	18:44	22:700	89,2	102,8	93,7	89,2	84	84,9	88,6	96,5	93,7	83	73,2	80,6	75,9	76,5	79,8	87,6	85	74,4	64,3
33	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	18:55	04:600	91,6	97	94,8	90,5	80,1	81,1	83,2	87,4	84,9	79,6	68,5	82	71,8	72,8	75	78,7	76,5	71,4	60,1
34	03/05/2021	BARI C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	18:56	07:500	95	103,8	102,7	86,3	83,1	85,3	82,7	88,3	87,3	79,1	68,5	80,8	78,2	80,3	77,1	83	81,8	73,7	63
35	03/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	19:05	07:000	86,9	95,3	90,5	82,5	77,8	81,8	79,1	81,9	78,8	73,7	63	74,2	69,5	74,1	70,8	73,6	70,8	65,6	54,9
36	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	19:12	04:600	91,6	97	94,8	88,1	84,9	89,5	90,2	89	85,8	78,5	69,4	86	79,1	83,6	84,7	82,3	79	71,8	65,8
37	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	19:18	06:500	82,6	90,8	86,9	88,8	86,5	89,8	90,1	94,4	91,8	83,5	72,8	81,3	80,2	84,3	84,5	89	86,2	77,4	66,5
38	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	19:37	04:800	90,4	97,2	93,8	86,9	86,3	91,4	93,3	89,2	89,8	82,6	70,8	71,8	71,2	76,6	78,6	74,4	74,9	67,8	56,2
39	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	19:53	03:400	96,7	102	100,8	81	78	82,1	84,8	87,2	83,5	76	66,2	74,1	71	75,6	78,4	81,2	76,7	69	59
40	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	19:51	04:600	91,6	97	94,8	91,1	87,5	90,7	89,6	91,2	88	82,1	70,3	76,7	73	76,2	75,3	77	73,9	67,7	57,2
41	03/05/2021	Castelguelfo	TCS	1 loc + 12 vag	200	80	19:55	30:600	85,2	100	88,9	82,7	80,5	84,6	82	85	81,1	75,2	64,1	73,6	72,2	76,7	73,7	77,1	72,9	66,9	55,9
42	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:05	04:800	87,5	94,3	92	93,5	84,2	86,4	89	93,6	91,8	84,8	75,6	84,8	75,6	77,8	80,2	85	83,3	76,2	67
43	03/05/2021	BUSTO ARSIZIO	TCS	1 loc + 20 vag	320	80	20:14	28:000	84,8	99,3	90,7	88,2	89,4	87,9	85,5	80,8	78,5	74,4	66,9	73,3	74,7	73,1	72,1	65,9	63,6	59,5	53
44	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	20:21	06:700	84,5	92,8	87,4	86,7	84,5	88,8	83,2	86,1	81,8	76,3	66,1	78,3	77,1	81,4	75,1	78,5	73,9	68,2	58,2
45	03/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	20:30	07:300	92,6	101,2	98,3	84,7	82,8	84	84,3	86,1	82,2	76,1	66	78,3	76	77,1	76,4	78,5	74,6	68,9	58,7
46	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:38	06:400	85,6	93,7	90,4	88,8	84,7	88,7	81,6	83,9	79,7	75,5	65,6	80,1	76,7	81,6	73,1	75,2	71	67,1	57,6
47	03/05/2021	Domegliara	MRS	1 loc + 25 vag	405	80	20:32	30:800	77,3	92,2	86	90,1	84,2	87,3	87,7	90,7	90,1	81,9	71,9	83,5	78,3	81,9	82,5	85	84,2	76	65,6
48	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:42	05:400	86,5	93,8	89,6	91,5	80,7	82,4	82,8	86,8	87,6	80,6	71,9	83,2	72,5	74,5	74,3	78,6	79,4	72,5	63,7
49	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:49	07:200	84	92,6	88,2	88,6	81,6	83,1	86,9	93,3	92,8	82,7	72,7	79,3	72,4	73,9	77,4	83,9	93,3	73,6	63,7
50	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	20:52	03:800	93,8	99,6	98,7	84,2	80,7	83,9	80	83,1	79,9	73,9	63,6	75,3	72,9	76,6	72	75,4	72,4	66,3	55,9
51	03/05/2021	BARI C.LE	ES*	ETR	280	110	20:56	06:600	88,5	96,7	91,4	79,7	79,7	81,5	82,4	86,1	81,4	75,5	65,3	76	73,1	75,4	75,9	80,8	74,8	69	58,4
52	03/05/2021	LECCE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	21:10	08:100	92,8	101,9	102,3	93	87,5	89,9	87,1	90,2	87,4	82,4	74,1	79,1	73,6	76,3	73,4	76,9	73,9	68,8	60,4

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PR01 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)						Sintesi PR01					Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]								
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10 [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]						Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
53	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	21:16	06:000	83,8	91,6	87,1	83,3	79,7	83,3	87,7	86,8	83,7	77,1	70,7	75,2	72,7	76,4	81,7	79,8	76,4	70,1	72,9
54	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	21:21	04:500	85,8	92,3	88,9	88,3	85,2	86,7	80,9	81,7	79,6	76,1	68,1	76,6	73,2	75,2	69,1	69,7	67,9	64,9	57,2
55	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	21:36	24:000	85,5	99,1	89,8	88,7	86,2	87,5	90,7	95,2	90,8	84,4	73,2	78,5	76	77,3	81	85,7	81	74,3	63,2
56	03/05/2021	PIACENZA	TCS	1 loc + 18 vag	320	80	21:41	15:000	79,6	91,4	85,5	91,4	83,1	83,8	84,2	88,5	91,2	84	72,9	83,4	75,5	76,1	76,3	80,7	83,4	76,3	65,1
57	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	21:40	05:200	87,5	94,7	91	91,3	88,2	89,9	88,3	93,4	92,3	84,6	74,7	78,7	75,7	77,2	75,6	81	80,3	72	62,1
58	03/05/2021	MILANO CENTRALE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	21:46	09:600	92,7	102,5	96,8	85,2	83,1	86,3	83,8	87,6	84,9	79	67,6	75,5	73,7	77,4	74,5	78,4	75,3	69,4	58
59	03/05/2021	BRENNERO	TEC	2 loc + 27 vag	445	80	21:53	06:000	91,6	99,4	94,7	93	88,6	92,1	98,4	100,3	93,7	85,9	74,4	82,2	76	79	85,2	86,9	80,6	72,8	61,3
60	03/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	21:58	09:100	86,4	96	90,9	87	82,5	86,1	82,3	85,7	81	77,9	66,6	77,4	74,8	79,6	75,2	78,4	71,7	68,2	57
61	03/05/2021	Fiorenzuola	TCS	1 loc + 12 vag	320	80	21:54	17:100	90,4	102,7	98	79,7	74,1	74,3	75,7	77,7	71,4	67	56,3	72,4	67,7	68,8	68,8	71,1	65	60,9	49,3
62	03/05/2021	MILANO CENTRALE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	21:56	09:600	92,7	102,5	96,8	77,7	83,5	79,2	80,9	74,5	68	49,8	19,3	68,8	71,6	67,6	70,4	63,1	57,3	39,5	15,3
63	03/05/2021	S.FERDINANDO	MRS	1 loc + 17 vag	265	80	22:01	21:100	94,1	107,4	97,6	88,2	88,4	96,2	94	92,3	88,8	82	71,5	72,6	72,6	80,5	78,2	76,5	73	66,2	55,8
64	03/05/2021	TORINO P.NUOVA	IC	1 loc + 11 vag	300	100	22:16	08:400	84,5	93,7	89,2	90,5	83,2	86,5	88,2	95,5	93,6	83,5	73,4	82	74,6	78,3	79,6	86,8	85	74,8	64,8
65	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	22:25	04:700	77,9	84,7	80,1	82,8	80,8	83,6	84,9	86	83,1	76,6	66,5	75,4	73,9	77,2	77,4	78,8	75,9	69,6	59,1
66	03/05/2021	Fiorenzuola	MRS	1 loc + 17 vag	265	80	22:41	38:300	85,8	101,6	92,5	94,3	87,5	90	85,5	87	84,8	80,9	73,2	80	73,4	75,9	71,4	72,9	70,6	66,7	59,2
67	03/05/2021	BARI C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	23:01	07:300	94,3	103	100,6	91,8	87,2	90	87,7	90,6	88,8	84,4	74,8	78,2	73,6	76,4	74,1	77,5	75,6	71,4	61,9
68	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	23:25	05:100	86,9	94	90,1	85,6	82,2	87,8	81,1	82,6	79,3	74,4	64,4	77,4	75	80,1	73,4	74,4	71,5	66,5	56,3
69	03/05/2021	MI. SMISTAMENTO	TCS	1 loc + 17 vag	265	80	23:36	26:200	82,4	96,5	85,7	89,4	86,3	88,8	89,2	90,4	86,1	80,8	69,6	77,9	75,2	77,6	77,8	79	74,7	69,5	58,3
70	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	04:40	05:500	85	92,4	90,4	88,5	90,9	92	91,5	89,6	86,6	80,7	73,1	75,9	81	82,1	79,2	77,5	74,4	68,6	62,5
71	04/05/2021	BO. S. DONATO	TME	1 loc + 17 vag	265	80	05:00	14:000	86,8	98,2	90,1	84	80,3	86,3	81,5	83,9	81,6	75,8	65,2	75,3	72,1	78,4	73,3	75,6	73,7	67,7	56,9
72	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	05:45	06:700	84,4	92,7	87,3	84	81,2	86,5	81,3	83,8	80,5	76,2	65,1	75,1	73,7	79,4	73,1	75,7	72,2	67,9	56,7
73	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	05:50	06:800	84,2	92,5	88,5	91,9	84,9	88,4	87,7	92,7	90,3	83,8	73,6	83,6	77,8	81,3	80,1	85,1	82,3	75,8	65,6
74	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	06:03	13:200	82,1	93,3	88,7	87,6	82,4	86	84,4	84,5	80,6	76,7	65,6	76,4	71,5	75	73,1	73,1	69,3	65,5	54,7
75	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	06:16	05:600	86,2	93,7	90,8	86,4	82,2	85	86,4	87,5	82,9	75,8	67,5	82	74,9	77,9	79,1	80,4	75,4	68,4	61,2
76	04/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	06:22	09:600	81	90,8	83,3	80,7	80,7	83,4	79,6	80,5	80,1	76	65,6	70,7	70,9	73,8	69,7	70,6	70,2	66,1	55,7
77	04/05/2021	BARI LAMASINATA	LIS	1 loc	80	25	06:40	06:700	86,2	94,5	89,2	92,4	82,9	85,6	85,9	90,8	89,4	83,2	72,9	83,9	74,2	77,1	77,3	83,2	81	74,8	64,4
78	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	06:43	06:100	82,7	90,6	85,8	84,9	81	83,8	82,2	85,3	84,7	79,5	69,8	76,3	72,7	75,7	73,6	77,1	76,4	70,9	61,4

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PR01 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PR01					Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]							
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10 [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]						Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
79	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	06:53	09:500	97,5	107,2	100,4	84,5	81	86,3	80,6	81,1	78,4	73,6	63,3	76,3	73,3	79,2	72,8	73,4	70,8	65,9	55,5
80	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	06:57	05:600	86,2	93,7	90,8	88,6	90,8	94,4	100	100,2	93,8	88,4	76,5	80,2	81,1	84,8	90,1	90,4	84,6	79	66,7
81	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	06:58	05:800	84,2	91,8	88,3	91,4	88,3	89,9	89,6	92,2	91,1	84,6	75,7	78,5	75,3	76,9	76,7	79,8	79,1	71,8	62,7
82	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	07:07	05:400	89,5	96,8	94,2	83	80,4	85,2	79,7	82,5	79,9	74,1	63,4	75,7	72,7	77,7	72,1	75	72,6	66,5	55,7
83	04/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	07:24	38:900	84,7	100,4	92	93	89	91,9	90,4	88,9	84,7	78,9	70,1	85,4	82,1	89,1	82,7	81,5	77,4	71,3	63
84	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	07:25	06:100	89,5	97,3	92,2	90,1	89,3	92,7	94,2	90,6	88,3	81,2	69,5	74,7	73,8	77,2	78,7	74,8	72,7	65,6	54
85	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	07:35	05:300	83,1	90,4	86,7	86,7	85,3	84,9	82,2	86,8	88,7	80,6	70	78	77,4	77,2	74,5	78,8	80,9	72,8	62
86	04/05/2021	MILANO CENTRALE	ES*	ETR	280	110	07:40	06:600	87,2	95,4	93,1	81,5	77,8	83,4	79	81,7	79,1	74,1	63,7	72,9	69,3	76,6	72	74,6	72,1	66,7	56,6
87	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	07:46	04:400	92,4	98,8	95,4	86,9	84,1	87,4	86,4	89,7	83,9	77,5	66,9	72,7	69,9	77	83,6	81,8	75,9	65,8	55,3
88	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:00	06:400	83,8	91,9	88,3	87,9	84,2	86,7	87,1	90,3	89,1	80,8	70,2	81,1	77,7	80,4	81,5	84	82,6	74,5	63,6
89	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	08:07	04:600	89,5	96,1	93,5	93,8	90,7	91,9	92,3	98	98,6	91,1	81,2	82,2	79,1	80,3	80,8	86,5	87,2	79,8	69,8
90	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:14	07:000	82,8	91,2	87,2	82,9	80,7	78,8	79,8	79,8	75,7	69,8	62,1	73,8	71,5	70,2	70,2	71,2	66,1	62,4	55,6
91	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:18	04:600	89,5	96,1	93,5	84,6	79,8	84,1	79,5	84,4	79,9	74,1	63,8	76,1	71	76,7	71,2	76,3	72	66	55,8
92	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	08:23	19:100	89,7	102,5	94,5	84,2	81,3	84,5	87,7	88,5	84,6	77,3	67,2	77,2	74,6	78	81,7	82,1	77,6	70,6	60,3
93	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:36	05:000	87,9	94,9	92,9	85,6	81,3	84	80,5	83,1	78,4	74,2	63,2	77	72,8	76,6	72,2	74,7	69,9	65,8	54,7
94	04/05/2021	LIVORNO CAL.	MRV	1 loc + 17 vag	265	80	08:31	12:200	91	101,9	94,9	91,7	88,9	89,3	89,8	94,5	91,7	84,8	77	78,9	76,1	76,5	77	81,6	79,1	72	64,2
95	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:49	06:400	87,9	94,9	92,9	90,3	88,5	88,6	89,1	94,4	91,7	83,6	71,2	79,4	77,4	77,6	79,5	83,6	81,4	72,9	60,6
96	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	09:09	17:300	97,9	110,2	101	83,9	83,3	84,3	86,9	87,6	83,3	75,6	65,1	84,4	76,5	77,5	80	80,9	76,1	68,5	58
97	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	09:13	05:300	84,8	92	88,7	57,9	49	51,6	52,6	50,6	46,7	36,5	19,5	49,8	40,8	43,6	45,2	43	38,6	28,3	11,3
98	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	09:15	05:900	88,9	96,6	93,5	92,7	90,4	90,4	95,6	102,6	100,8	90,3	78,9	80,8	78,3	78,1	83,1	90,2	88,6	77,9	66,6
99	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	09:21	06:300	84,4	92,4	88,7	82,4	79,7	83,8	81,5	84	80,4	74,3	64	76,3	71,9	77	74,2	76,8	73,3	67	56,6
100	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	09:37	06:100	87,4	95,3	93,8	88,7	84,6	86,5	91,1	88,8	85,2	77,3	66,8	81,8	77,9	79,8	83,8	80,9	78,1	70,3	59,6
101	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	09:47	04:200	90,1	96,3	94,5	84,6	82,8	86,4	85,7	88,5	84,9	78,7	68	80,6	79,5	79,7	79	81,1	77,4	71,3	60,6
102	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	09:54	08:400	93,9	103,2	98,4	83	78,8	83,9	80,8	84,5	79,8	74,5	63,7	74,5	70,6	76,2	72,9	76,6	71,9	66,5	55,5
103	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	10:19	08:600	80,9	90,3	84,2	83,3	81,6	84,4	84,7	87,7	84,3	75,6	64,7	76	74	76,8	76,4	81,2	82,8	67,6	56,9
104	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	10:41	06:400	83,8	91,9	88,3	86,1	81,6	82,3	84,2	87,4	85,9	78	68,4	79,9	75,7	76,5	77,5	80,7	79,5	71,8	62,2

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PR01 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PR01					Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]							
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10 [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]						Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
105	04/05/2021	MILANO CENTRALE	ES*	ETR	280	110	10:42	08:400	93,9	103,2	98,4	86,6	86,2	85,1	91,1	96,3	93,2	86,4	75	78,1	77	75,8	81,5	87	84,3	77,3	66,8
106	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	10:44	07:000	82,8	91,2	87,2	87,6	85,7	82,5	83,6	94,8	91,7	85,7	75,9	78,1	76,4	73,4	74,1	90,9	82,4	84,9	75,1
107	04/05/2021	Jesi Interporto	MRV	1 loc. + 10 vag	160	80	11:02	13:000	97,3	108,4	100,3	85,1	77,7	84,1	79,8	81,9	77,2	73,1	62,3	75,5	68	75,1	70,1	72,9	67,7	63,8	53,3
108	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	11:38	04:800	90,3	97,1	93,2	91,1	89,3	88,9	91,9	102,2	99,5	89,2	77	79,8	78,2	77,8	80,8	91,1	88,7	78,1	66,2
109	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	11:48	07:100	83,5	92	87,7	84,7	81,1	84,4	88,4	89,7	86,2	78,4	66,8	78,2	74,7	77,8	81,8	83	79,5	71,8	59,9
110	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	11:54	04:600	89,5	96,1	93,5	86,3	79,4	83,6	82,9	84,2	78,8	73,7	62,8	77,7	71,2	75,7	74,4	76	70,5	65,4	54,4
111	04/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	12:06	05:300	86,4	93,6	89,7	88,1	85,4	85,9	86	94,9	92,9	82,8	70,7	78,8	76,8	77,4	77,3	86	84,3	74,2	61,9
112	04/05/2021	MILANO CENTRALE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	12:04	07:800	93,2	102,1	98,1	93	81,7	82,1	82,2	88,1	82,6	73	65,1	86,5	74,8	75,5	74,9	81,1	75	66	57,9
113	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	12:25	04:600	89,5	96,1	93,5	82,8	78,2	83,3	81	86	81,7	75,6	65,2	74,8	70,3	77,5	73,8	78,8	74,4	68,3	57,7
114	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	12:38	05:400	86	93,3	89,2	89,1	80,7	82,4	85,4	91,2	88,9	80,3	69,8	83,3	75,4	77,1	80	86,1	83,4	75,1	64,5
115	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	12:47	03:300	93,4	98,6	96,6	84,4	78,7	83,9	88,5	90,8	84,3	76,5	66,1	77,2	70,8	76,4	80,9	83,3	76,6	68,9	58,3
116	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	13:08	06:500	88,4	96,1	92,9	84,4	77	80,3	79,2	82,9	78,3	74,7	64,9	75	67,6	71,8	70,4	74,1	69,5	66,1	56,5
117	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	13:15	04:600	89,5	96,1	93,5	87,8	81,4	85,1	81	85,7	81,7	75,6	65,5	80,8	74,1	78,6	73,5	78,1	74,2	68	58,4
118	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	13:12	05:400	86	93,3	89,2	88,1	83,7	85,2	90,6	90,3	85,3	77,4	66,9	81,4	77,3	78,6	83	82,5	77,7	70,3	59,5
119	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	13:16	06:100	82,7	90,6	85,8	92,7	83,2	83,7	89,8	97,2	92,8	83,4	72,6	84,6	75,2	75,6	88,4	88,9	84,5	75,2	64,4
120	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	13:25	07:500	81,7	90,5	84,8	87,5	85,4	84,9	88,6	95,4	90,9	83,6	71,4	77	74,9	74,5	77,9	84,8	80,3	73,7	61,2
121	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	13:32	05:600	86,4	93,9	91,2	89,6	83	85,3	80,9	82,8	77,6	73,8	63,4	80,1	74,9	76,7	71,9	73,8	68,3	64,7	54,8
122	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	13:36	06:200	89,6	97,5	93,4	85,2	81,3	82,7	84,6	90,5	85,5	79,8	67,9	74,6	70,5	73	74,4	80,6	75,6	69,8	58
123	04/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	13:40	08:400	93,9	103,2	98,4	83,9	80,1	83,8	89,5	91,6	86,3	77	70,1	75,1	73	77	83,3	84,8	79,9	70	64,2
124	04/05/2021	BARI C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	13:44	06:400	96,2	104,2	104,7	88,3	86,1	87,8	88,5	91,8	87,1	82,4	73,8	75	72,6	74,4	84,7	78,4	73,6	69	60,5
125	04/05/2021	BO.INTERPORTO	MRS	1 loc. + 20 vag	360	80	13:49	11:400	90,7	101,2	95	84,6	79,5	83,6	82,4	86,9	82,4	75,1	64	75,1	70,6	75,6	73,9	78,7	74,9	66,5	55,6
126	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	13:52	08:100	81,9	91	86,6	92,7	84,3	85,3	87,6	93,5	91,2	84,1	73,4	83,5	75,3	76,3	78,6	84,7	82,4	75,1	64,5
127	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	14:02	10:300	87,3	97,4	93	84,7	77,7	82,6	81,1	84,1	79,1	74,1	63,4	76,2	69	74,7	73,1	76,1	70,7	65,8	55,2
128	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	14:08	05:000	90,4	97,3	94	87,4	80,7	83,6	82,4	84,6	80,3	77,6	66,2	75,7	68,9	72,5	71	73,3	69,1	66,5	55,1
129	04/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	14:14	06:900	85,3	93,7	89,3	91,4	90,3	94,9	89,2	88,2	86,1	81,2	69,4	77,9	76,9	81,6	75,6	74,9	72,7	68	55,8
130	04/05/2021	SAN SEVERO	REG	ETR	82	100	14:18	07:700	92,2	101,1	97,2	85,1	83,1	83,8	89,8	89,6	84,7	77,1	65,9	78	76,2	77,3	87,8	82,3	77,2	70,2	58,9

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PR01 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)						Sintesi PR01					Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]								
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
131	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	14:29	06:500	83,8	91,9	87,7	89,2	81,5	83,3	84,6	89,3	88,4	80,2	69,7	83,3	75,6	77,7	78	83,7	82,4	74,7	63,9
132	04/05/2021	VENEZIA S.LUCIA	ES*	ETR	280	120	14:37	13:200	81,2	92,4	85,6	87,9	81,6	84	86,7	93,2	89,8	80,9	70,5	78,8	72,6	75,2	77,2	83,5	80,4	71,8	61,2
133	04/05/2021	Ba.Torre a Mare	REG	ETR	82	100	14:42	22:100	84,8	98,2	87,7	109,8	105,8	108,5	109,2	112,8	110,2	102,3	91,9	79	75	77,9	78,6	82,1	79,5	71,6	61,3
134	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	14:44	05:300	89,3	96,5	92,6	83,6	80,1	84,3	88,2	90,4	85,6	77,5	66,7	76,6	73,1	78,9	81,6	83,5	78,5	70,7	59,7
135	04/05/2021	ROMA SMISTAM.	MRV	1 loc. + 20 vag	360	80	14:47	03:700	92,6	98,2	96,1	80,5	76,3	79,9	82	86,6	88,5	74,9	64,1	75,2	68,6	72,6	74,9	84	87,7	67,1	56,2
136	04/05/2021	LECCE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	14:57	08:800	90,7	100,1	96,3	84,2	81,3	83,5	81,6	85,3	82,1	75,9	65	77	74,7	76,9	74,4	78,3	74,9	68,7	57,7

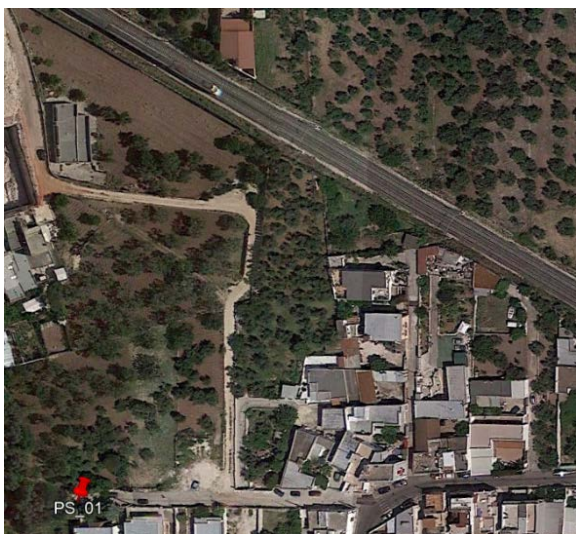
	Periodo diurno
	Periodo notturno

Linea ferroviaria	Nodo di Bari	Tratta	Bologna-Otranto
Punto di Misura:	PS_01	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Cordinate Nord	41° 8'48.71"N	Data/Ora Inizio	03/05/2021 – 15:00
Cordinate Est	16°46'29.89"E	Data/Ora Fine	04/05/2021 – 15:00
Distanza dall'asse:	148 m	Altezza dal p.c.	3,0 m

Tecnico Competente



ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4
 Dlgs. 42/2017
 (Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)



SINTESI DATI ACUSTICI E METEO

	L_{AE,TR}	L_{eq,TR}	L_{eq,R}	N. Treni
Giorno	N.R.	N.R.	61,6	125
Notte	N.R.	N.R.	48,2	11

NOTE: rumore ferroviario non rilevabile

	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	20	52	< 5	0
Notte	12	65	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

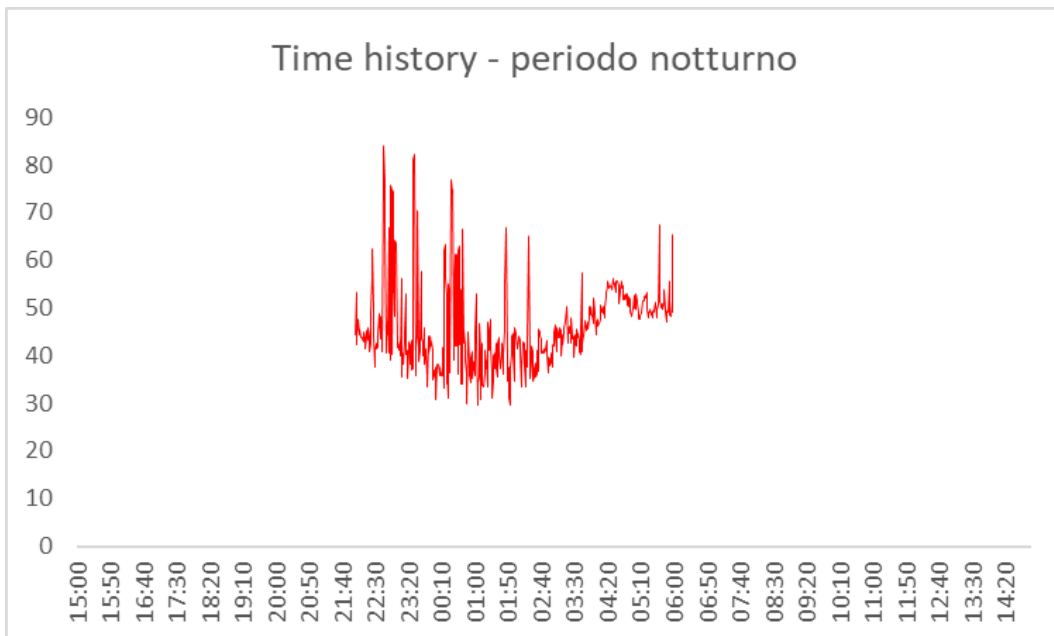
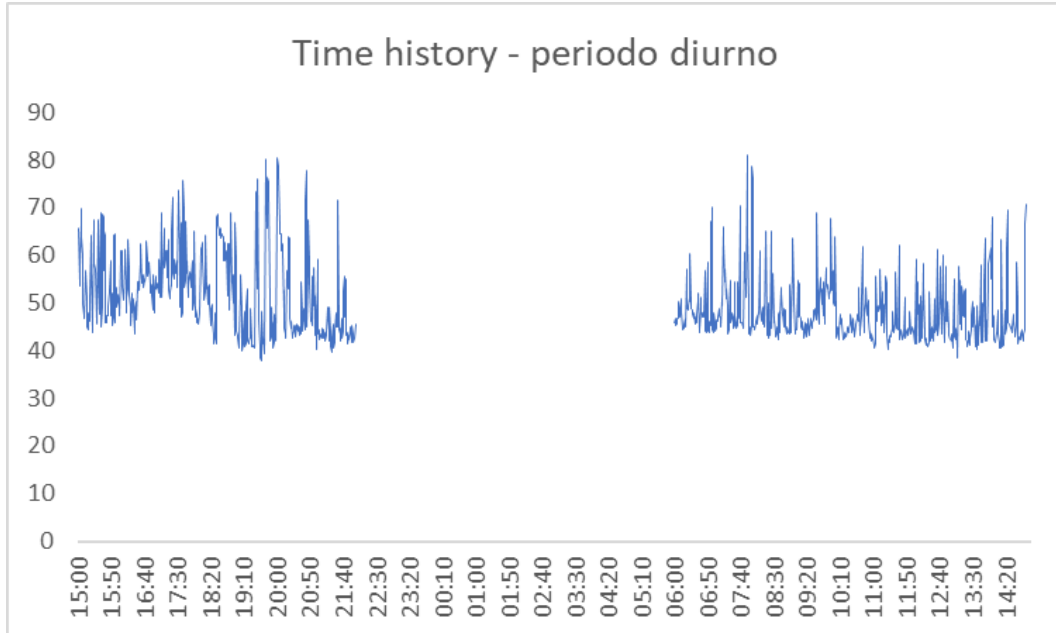
Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
15:00 - 16:00	56,3	38,9	91,8	41,5	42,6	43,3	46,5	54,4
16:00 - 17:00	61,3	36,2	92,2	39	40,2	40,9	44,7	58,6
17:00 - 18:00	56	36,7	85,1	39,6	41,1	42,4	49,4	57,8
18:00 - 19:00	64,1	37,1	89	40,2	42,6	44,2	51,5	60,7
19:00 - 20:00	61	35,9	87,6	38	39,3	40	44,6	60,6
20:00 - 21:00	67,2	34,4	95,5	36,7	38	38,6	41	49,6
21:00 - 22:00	67,8	37,4	92,8	39,3	40,4	41,2	44	54,1
22:00 - 23:00	54,8	34,3	82,3	37	38,4	39,2	42,7	48,3
23:00 - 24:00	68,8	28,5	97,1	32,5	35,3	37	42,7	50,8
24:00 - 1:00	68	26,3	97,1	28,7	31,2	32,7	39,3	46,5
1:00 - 2:00	64,3	22,9	92,8	24,7	26,9	28,1	34,7	43,9
2:00 - 3:00	52,2	25,1	80,9	27,1	28,3	29,2	36,1	45,8
3:00 - 4:00	49,9	25,3	80,9	29,1	31,4	32,7	38,2	44
4:00 - 5:00	46,7	33,2	73,6	35,5	37,7	38,9	43,8	48,8
5:00 - 6:00	52,6	38	66,7	41,7	44	45,5	49,8	56,1
6:00 - 7:00	54,1	42,5	77	44,6	45,9	46,5	49	53,1
7:00 - 8:00	55,8	38,4	82,3	39,9	40,9	41,5	44,6	51,2
8:00 - 9:00	66,6	38	93,4	40,7	41,6	42,2	45	55,9
9:00 - 10:00	54,4	36,3	82,4	38,1	39,2	39,8	43,2	52
10:00 - 11:00	55,3	37,1	80,1	39	40,2	40,9	45,7	53,9
11:00 - 12:00	50,6	35,8	77,5	37,7	38,9	39,6	43	50,9
12:00 - 13:00	49,8	35,1	85,8	37,1	38,2	38,9	42,2	50,7
13:00 - 14:00	51	35,5	84,1	37,6	38,5	38,9	41,6	48,8
14:00 - 15:00	54,7	35,8	80,5	37,3	38,1	38,7	41,7	52,6

	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	61,7	34,4	95,5	37,7	39	39,9	44,4	54,8
Notte	63,4	22,9	97,1	27,3	29,9	32,2	41,4	50,3

Note:

Rumore ferroviario non rilevabile data la presenza di altre sorgenti antropiche che rendono non identificabile dalla time history il rumore di origine ferroviaria legato ai transiti dei convogli lungo la linea ferroviaria di studio.

TIME HISTORY



Linea ferroviaria	Nodo di Bari	Tratta	Bologna-Otranto
Punto di Misura:	PS_02	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Cordinate Nord	41° 8'58.45"N	Data/Ora Inizio	04/05/2021 – 18:00
Cordinate Est	16°46'24.96"E	Data/Ora Fine	05/05/2021 – 18:00
Distanza dall'asse:	63 m	Altezza dal p.c.	3,0 m

Tecnico Competente



ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4
 Dlgs. 42/2017
 (Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)



SINTESI DATI ACUSTICI E METEO

	L_{AE,TR}	L_{eq,TR}	L_{eq,R}	N. Treni
Giorno	94,0	46,4	61,6	125
Notte	87,4	42,8	48,2	11

NOTE: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast, traverse: cls; terreno: fonoassorbente

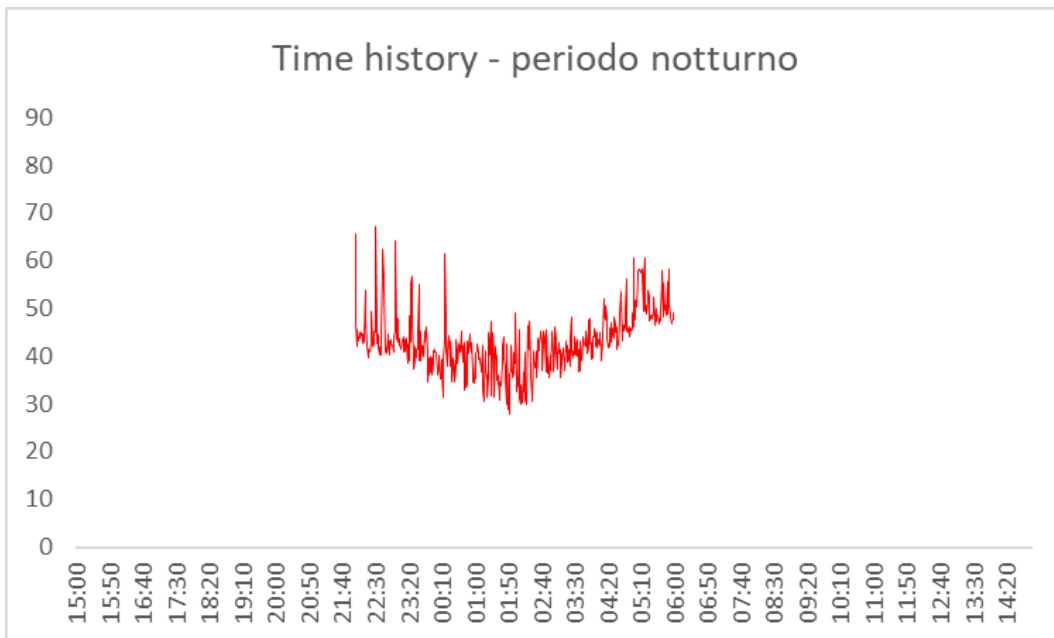
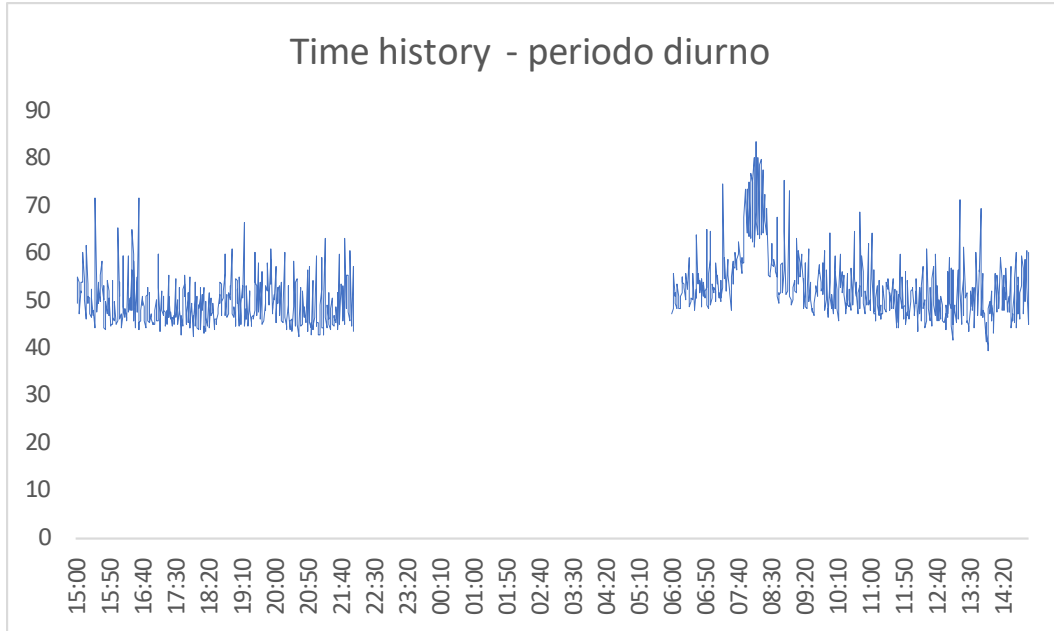
	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	20	52	< 5	0
Notte	12	65	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
15:00 - 16:00	56,3	38,9	91,8	41,5	42,6	43,3	46,5	54,4
16:00 - 17:00	56,8	39,5	93,7	41,7	42,7	43,2	45,4	51,9
17:00 - 18:00	50,1	38,5	71,1	41	42	42,6	45,1	51,2
18:00 - 19:00	50,9	38,6	71,1	40,7	41,9	42,6	45,5	52,2
19:00 - 20:00	53,9	02:24	19:12	41,7	42,7	43,3	46	53,7
20:00 - 21:00	50,9	37,5	73,2	39,9	41,5	42,3	44,9	50,4
21:00 - 22:00	53,5	36,6	83,1	39,4	40,8	41,7	45,2	52,4
22:00 - 23:00	53,9	33,3	83,2	35,8	37,6	38,6	42,4	48,1
23:00 - 24:00	48,1	28,6	73,5	31,5	33,9	35,3	40,8	47,4
24:00 - 1:00	45,5	26,8	73,9	29	30,6	31,7	37,6	44,5
1:00 - 2:00	39,4	25	60,8	26,7	27,9	28,7	34,2	42,9
2:00 - 3:00	41,2	25,6	65,1	27,2	28,2	29	34,8	45,3
3:00 - 4:00	42,5	27,5	60,9	29,5	31,8	33,5	39,8	45,6
4:00 - 5:00	48,5	33,6	77,2	35,7	38,1	39,6	44,1	48,3
5:00 - 6:00	53,4	35,1	71,5	40,4	43,1	44,4	48	53,8
6:00 - 7:00	55	43,1	86,4	44,8	46	46,7	49,4	55,5
7:00 - 8:00	66,5	43,6	93,7	45,7	46,9	47,6	55,2	68,4
8:00 - 9:00	72	44,2	89,6	46,5	48,2	49,1	58	73,9
9:00 - 10:00	55,5	40,8	79,3	43,3	44,4	45,2	49,5	57,5
10:00 - 11:00	56	38,2	87,9	42,4	44	44,7	48,4	55,7
11:00 - 12:00	52,8	38,7	77,2	40,7	42,4	43,3	46,9	55,2
12:00 - 13:00	52,2	37,9	78,4	39,8	41	41,6	45,7	54,5
13:00 - 14:00	57,1	36	92	37,9	39,2	40,1	44,1	54,9
14:00 - 15:00	55,1	35,9	80	37,9	38,9	39,7	44,6	55,4

	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	61,7	34,7	93,7	38,7	41	42,3	46,9	57,9
Notte	49,3	25	83,2	27,8	29,8	31,7	41,1	48,5

TIME HISTORY



Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PS02 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PS02				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
1	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	15:08	07:900	59,3	68,3	62,9
2	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	15:37	05:900	62,7	70,4	66,7
3	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	15:38	08:600	61,9	71,3	66,1
4	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	15:47	06:900	62,3	70,7	64,8
5	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	15:48	09:400	57,6	67,4	61
6	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	15:52	06:900	62,3	70,7	64,8
7	03/05/2021	ROMA TERMINI	IC	1 loc + 11 vag	300	100	16:06	10:200	60,3	70,3	64,8
8	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	16:11	29:400	60,8	75,5	63,8
9	03/05/2021	ALESSANDRIA SM.	TME	1 loc + 12 vag	320	80	16:11	15:100	55,3	67,1	61,1
10	03/05/2021	BARLETTA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	16:18	06:700	67,9	76,2	72,4
11	03/05/2021	Giovinazzo	LIS	1 loc	25	80	16:25	05:900	62,7	70,4	66,7
12	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	16:31	10:500	61,3	71,5	65,1
13	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	16:39	08:500	57	66,3	62,3
14	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	16:48	07:000	61	69,5	63,9
15	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	16:51	10:200	58,3	68,4	62,4
16	03/05/2021	TARANTO	IC	1 loc + 11 vag	300	100	17:04	09:300	66,7	76,4	71,1
17	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	17:09	09:900	57,5	67,4	61,6
18	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	17:12	05:800	58,7	66,3	63,3
19	03/05/2021	BARI C.LE	INV	1 loc + 5 vag	145	105	17:17	05:900	55,9	63,6	59,6
20	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	17:21	11:400	56,7	67,3	60
21	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	17:30	06:600	62	70,2	65,3
22	03/05/2021	SAN SEVERO	REG	1 loc + 5 vag	145	105	17:36	10:100	59,7	69,7	63,5
23	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	17:42	07:000	60,1	68,6	64
24	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	17:45	06:800	64	72,4	67,6
25	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	17:49	10:600	57,9	68,2	62,4
26	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	18:08	10:200	57,7	67,8	61,6

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PS02 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PS02				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
27	03/05/2021	TARANTO	ES*	ETR	280	110	18:10	08:300	57,7	66,9	61,2
28	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	18:16	08:200	57,1	66,3	59,9
29	03/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	18:24	16:700	51,9	64,1	57,9
30	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	18:38	09:400	59,7	69,4	63,2
31	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	18:44	06:100	62,5	70,4	66
32	03/05/2021	VERONA QUADR.EUR	TCS	1 loc + 25 vag	405	80	18:44	27:600	63	77,4	66,9
33	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	18:55	10:900	65,8	76,2	70,2
34	03/05/2021	BARI C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	18:56	10:100	59,7	69,7	63,5
35	03/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	19:05	10:500	58,1	68,3	60,8
36	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	19:13	06:100	62,5	70,4	66
37	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	19:18	08:900	59,8	69,3	64,9
38	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	19:37	09:000	60,9	70,4	64,2
39	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	19:53	06:200	67,7	75,6	71,2
40	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	19:51	08:900	59,8	69,3	64,9
41	03/05/2021	Castelguelfo	TCS	1 loc + 12 vag	200	80	19:55	30:600	61,8	76,7	67,7
42	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:06	07:800	59,7	68,7	63,9
43	03/05/2021	BUSTO ARSIZIO	TCS	1 loc + 20 vag	320	80	20:15	14:800	64,3	76	72,8
44	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	20:21	11:400	59,5	70,1	62,8
45	03/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	20:30	10:600	65,3	75,6	68,7
46	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:38	09:900	61,8	71,7	65,1
47	03/05/2021	Domegliara	MRS	1 loc + 25 vag	405	80	20:32	32:700	58	73,2	65,6
48	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:42	10:000	59,2	69,2	62,5
49	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	20:49	23:500	59,5	73,2	63,9
50	03/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	20:52	06:600	66,1	74,3	69,7
51	03/05/2021	BARI C.LE	ES*	ETR	280	110	20:57	09:800	61,5	71,4	63,7
52	03/05/2021	LECCE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	21:11	11:500	66	76,6	71,3

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PS02 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PS02				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
53	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	21:16	08:700	62,2	71,6	68,3
54	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	21:22	09:000	58,8	68,4	61,9
55	03/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	21:37	29:400	62,8	77,3	67,5
56	03/05/2021	PIACENZA	TCS	1 loc + 18 vag	320	80	21:40	09:300	60,6	70,3	64,5
57	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	21:41	20:800	56,4	69,6	58,9
58	03/05/2021	MILANO CENTRALE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	21:47	14:900	68,9	80,6	73,4
59	03/05/2021	BRENNERO	TEC	2 loc + 27 vag	445	80	21:54	09:800	64,1	74	66,7
60	03/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	21:58	14:200	62,5	74	66,2
61	03/05/2021	Fiorenzuola	TCS	1 loc + 12 vag	320	80	21:54	20:600	66,7	79,5	71,4
62	03/05/2021	MILANO CENTRALE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	21:56	14:900	68,9	80,6	73,4
63	03/05/2021	S.FERDINANDO	MRS	1 loc + 17 vag	265	80	22:01	24:800	69,3	83,3	71,4
64	03/05/2021	TORINO P.NUOVA	IC	1 loc + 11 vag	300	100	22:16	12:900	60,1	71,2	63,6
65	03/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	22:25	08:700	56,1	65,5	59,9
66	03/05/2021	Fiorenzuola	MRS	1 loc + 17 vag	265	80	22:41	46:800	63,5	80,2	67,9
67	03/05/2021	BARI C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	23:01	10:700	68,7	79	73,5
68	03/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	23:25	10:900	60,8	71,2	65,2
69	03/05/2021	MI. SMISTAMENTO	TCS	1 loc + 17 vag	265	80	23:36	29:400	59,5	74,1	64,4
70	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	04:40	09:400	60,8	70,5	64,5
71	04/05/2021	BO. S. DONATO	TME	1 loc + 17 vag	265	80	05:00	20:700	63,7	76,8	66,6
72	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	05:45	10:200	61,9	72	65,8
73	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	05:50	10:800	61,7	72,1	65,7
74	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	06:03	18:700	59,7	72,4	62,8
75	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	06:16	17:700	58,7	71,2	64,8
76	04/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	06:22	17:200	56,8	69,2	62,5
77	04/05/2021	BARI LAMASINATA	LIS	1 loc	80	25	06:40	09:400	60,9	70,7	65,4
78	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	06:43	10:500	59,7	69,9	64

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PS02 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PS02				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
79	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	06:53	08:900	59,8	69,3	64,9
80	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	06:57	09:000	60,9	70,4	64,2
81	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	06:58	09:400	60,9	70,7	65,4
82	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	07:07	11:200	61,6	72,1	66,9
83	04/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	07:23	45:400	58,9	75,3	62,6
84	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	07:25	09:600	62,2	72	64,6
85	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	07:35	17:100	57,9	70,2	63,1
86	04/05/2021	MILANO CENTRALE	ES*	ETR	280	110	07:39	10:900	60,8	71,2	65,2
87	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	07:46	09:900	62,7	72,6	65,9
88	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:00	09:600	62,2	72	64,6
89	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	08:07	06:600	66,1	74,3	69,7
90	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:14	10:900	60,8	71,2	65,2
91	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:23	20:200	71,9	84,9	82,1
92	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	08:31	16:100	66,8	78,9	70,2
93	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	08:36	16:200	56,1	68,2	64,4
94	04/05/2021	LIVORNO CAL.	MRV	1 loc + 17 vag	265	80	08:49	06:700	63,8	72	67,3
95	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	09:09	09:000	58,8	68,4	61,9
96	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	09:13	20:800	56,7	69,9	62,9
97	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	09:16	06:600	68,4	76,6	73,2
98	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	09:18	09:100	57,3	66,8	61
99	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	09:21	07:200	59,5	68,1	64,3
100	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	09:37	09:400	57	66,7	61,4
101	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	09:48	08:900	64,3	73,8	67,8
102	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	09:54	12:800	62,4	73,5	66
103	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	10:19	11:900	58,6	69,3	64,8
104	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	10:41	10:500	58,1	68,3	60,8

Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PS02 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PS02				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
105	04/05/2021	MILANO CENTRALE	ES*	ETR	280	110	10:42	08:900	59,8	69,3	64,9
106	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	10:44	09:000	60,9	70,4	64,2
107	04/05/2021	Jesi Interporto	MRV	1 loc. + 10 vag	160	80	11:02	11:800	70,6	81,3	77,2
108	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	11:38	08:100	56,3	65,4	59,7
109	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	11:48	09:600	57,5	67,4	64,3
110	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	11:54	08:900	59,8	69,3	64,9
111	04/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	12:06	08:300	54,5	63,7	59
112	04/05/2021	MILANO CENTRALE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	12:04	10:600	61,4	71,7	64
113	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	12:25	09:600	57,5	67,4	64,3
114	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	12:38	08:900	59,8	69,3	64,9
115	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	12:47	06:400	59,4	67,5	62,2
116	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	13:08	11:000	53,5	63,5	56,5
117	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	13:15	06:100	62,5	70,4	66
118	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	13:12	08:900	59,8	69,3	64,9
119	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	13:16	09:000	60,9	70,4	64,2
120	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	13:25	09:800	52,6	62,5	58
121	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	13:32	08:100	57,9	67	62,4
122	04/05/2021	FOGGIA	REG	1 loc + 5 vag	145	105	13:35	13:400	58,1	69,4	63,4
123	04/05/2021	ROMA TERMINI	ES*	ETR	280	110	13:40	13:000	57,1	68,2	62,4
124	04/05/2021	BARI C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	13:44	05:300	66	73,2	70,6
125	04/05/2021	BO.INTERPORTO	MRS	1 loc. + 20 vag	360	80	13:49	13:900	61,9	73,3	66,2
126	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	13:52	12:700	51,4	62,5	57,8
127	04/05/2021	Fasano	REG	ETR	82	100	14:02	13:000	57,1	68,2	62,4
128	04/05/2021	BOLOGNA C.LE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	14:08	08:500	60,1	69,4	67,1
129	04/05/2021	LECCE	ES*	ETR	280	110	14:14	08:700	57,7	67,1	64,3
130	04/05/2021	SAN SEVERO	REG	ETR	82	100	14:18	05:400	62,7	70	72,2



NODO DI BARI
BARI NORD – VARIANTE SANTO SPIRITO
PALESE
MISURE DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA



Nodo di Bari – Linea Bologna-Otranto Punto PS02 - periodo:03/05/2021 (15:00) - 04/05/2021 (15:00)							Sintesi PS02				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
131	04/05/2021	BARLETTA	REG	ETR	82	100	14:29	15:700	54,6	66,5	59,7
132	04/05/2021	VENEZIA S.LUCIA	ES*	ETR	280	120	14:37	18:400	55,3	68	61,8
133	04/05/2021	Ba.Torre a Mare	REG	ETR	82	100	14:42	35:700	55,1	70,7	59,4
134	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 5 vag	145	105	14:44	14:000	60	71,4	66,2
135	04/05/2021	ROMA SMISTAM.	MRV	1 loc. + 20 vag	360	80	14:47	06:700	58,9	67,1	61,7
136	04/05/2021	LECCE	IC	1 loc + 11 vag	300	100	14:57	11:200	59,2	69,7	63,9

	Periodo diurno		Periodo notturno
--	----------------	--	------------------

Linea ferroviaria	Bari-Barletta (Ferrotramviaria)	Tratta	Palese-Macchie
--------------------------	------------------------------------	---------------	----------------

Punto di Misura:	PR_02	Comune:	Bari
-------------------------	-------	----------------	------

Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
-------------------	------	-----------------	--------

Cordinate Nord	41° 8'44.78"N	Data/Ora Inizio	04/05/2021 – 18:00
-----------------------	---------------	------------------------	--------------------

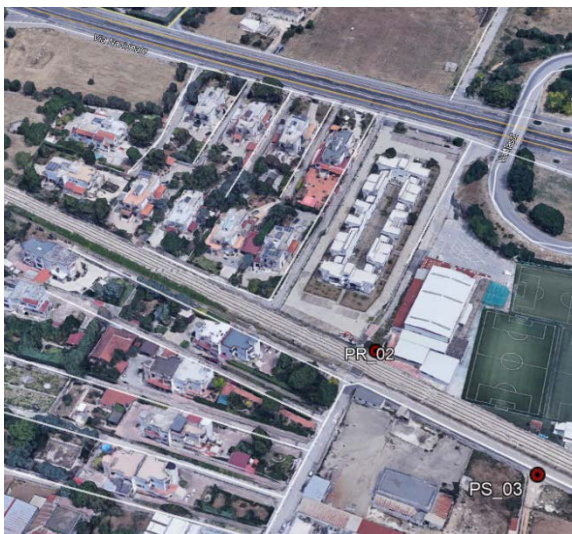
Cordinate Est	16°47'16.73"E	Data/Ora Fine	05/05/2021 – 18:00
----------------------	---------------	----------------------	--------------------

Distanza dall'asse:	7,5 m	Altezza dal p.f.	1,5 m
----------------------------	-------	-------------------------	-------

Tecnico Competente



ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4
 Dlgs. 42/2017
 (Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)



SINTESI DATI ACUSTICI E DATI METEO

	L_{AE,TR}	L_{eq,TR}	L_{eq,R}	N. Treni
Giorno	101,8	54,2	57,7	31
Notte	81,0	36,4	52,9	1

NOTE: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast, traverse: cls; terreno: fonoassorbente.

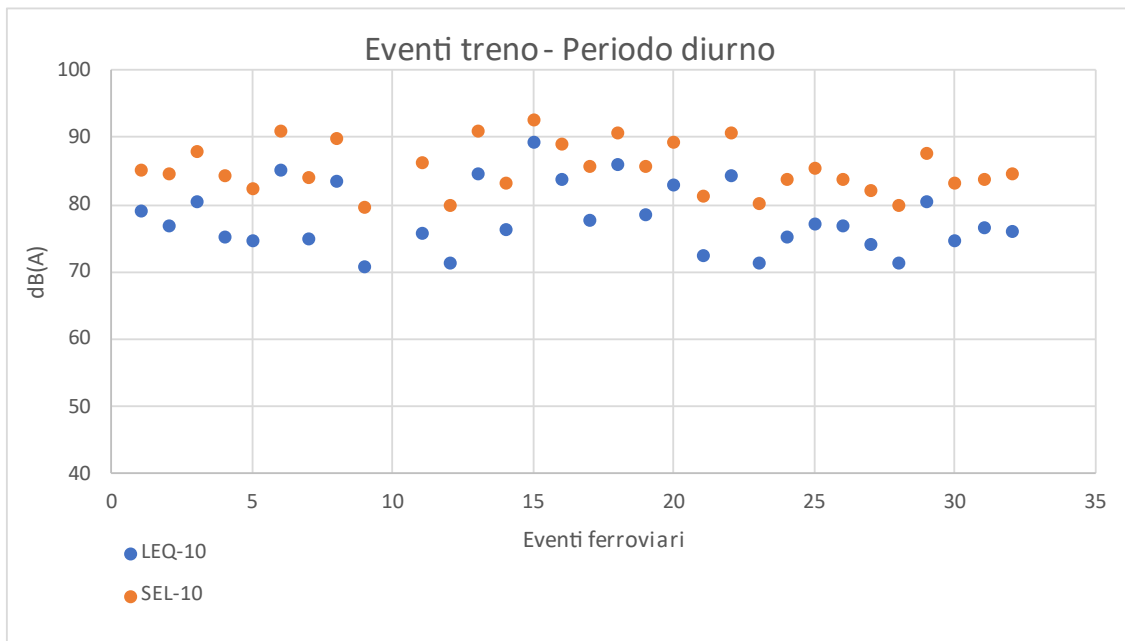
	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	20	52	< 5	0
Notte	12	65	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
18:00 - 19:00	58,9	44,3	84,7	46,1	47,2	47,7	49,9	54,9
19:00 - 20:00	57,2	42,6	83,1	44,5	45,5	46,1	48,3	53
20:00 - 21:00	60,2	39,1	87,4	42,9	44,5	45,2	47,3	52,4
21:00 - 22:00	56,7	34,2	89,2	37,3	38,9	39,9	44,2	53,7
22:00 - 23:00	51,8	29,5	77,5	32,8	34,8	35,9	40,2	49,2
23:00 - 24:00	56,8	32,6	87,7	36,8	39,7	41,6	47,7	53,2
24:00 - 1:00	41,8	30,6	59,1	33,9	35,4	36,1	39,1	45,1
1:00 - 2:00	36,6	26,7	57,2	29,3	30,8	31,5	34,3	37,9
2:00 - 3:00	58,7	26	91,8	28,4	30	30,7	34,1	41,5
3:00 - 4:00	39	25,7	58,2	28,4	30,1	31,1	35,9	42,1
4:00 - 5:00	49,7	31,1	75,2	33,7	35,2	36,1	39,5	44,4
5:00 - 6:00	49,1	34,4	65,9	38	40,7	42,5	46,8	50,9
6:00 - 7:00	55,6	40,3	82,6	42,6	43,7	44,4	47,5	55,4
7:00 - 8:00	56,9	41	87,7	42,9	43,8	44,4	47	53,2
8:00 - 9:00	61,8	40	93,1	41,7	42,7	43,2	46	55
9:00 - 10:00	65,2	40,3	95,8	42,6	43,6	44,2	46,9	54,2
10:00 - 11:00	54,9	41	81,7	43	44,1	44,8	47,5	54,7
11:00 - 12:00	59,3	39,2	86,8	41,5	42,6	43,2	46,1	55,1
12:00 - 13:00	57,8	38,8	87,2	41,1	42,5	43,2	46	55,3
13:00 - 14:00	54,1	39,4	80,3	41,9	43	43,7	46,3	52,4
14:00 - 15:00	54,2	41,3	79,6	42,9	43,8	44,5	46,9	54,1
15:00 - 16:00	58,6	41,9	85,4	44,3	45,4	45,9	48	53
16:00 - 17:00	58,6	42,9	84,8	45,2	46,2	46,8	49,1	54,3
17:00 - 18:00	64,2	43,9	86,1	46,4	47,6	48,3	51,6	57,2

	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	59,3	34,2	95,8	40,6	43	44	47,5	54,2
Notte	53	25,7	91,8	29,6	31,5	32,7	39,3	49

VALUTAZIONE EVENTI TRENO



Linea Bari-Barletta (Ferrotramviaria) Punto PR02 - periodo:04/05/2021 (18:00) - 05/05/2021 (18:00)							Sintesi PR02					Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]							
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10 [s]	Leq -10 [dBA]	SEL -10 [dBA]	Lmax [dBA]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]						Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
1	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	18:04	4,1	79,1	85,2	84,4	80,1	74,3	73,3	77,7	76,4	71,9	68,3	57,1	74,2	66,3	66,7	72,1	70,6	66	62,5	49,9
2	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	18:08	6,1	76,9	84,7	79,6	82,2	69,8	75,8	71,3	79,2	71,2	65,1	55,7	74,8	60,3	68,1	63,9	71,5	63,4	57,4	47,7
3	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	18:58	5,4	80,4	87,8	84,7	78,5	74,8	73,3	76,7	79,1	76,8	69,4	60,9	73,7	69,3	67,6	70,9	71,6	71,4	64,3	54,7
4	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	19:09	7,9	75,2	84,2	77,9	77,9	66,7	73,7	70,3	78	71,4	64,6	53,8	67,7	56,6	65	61,9	69,2	62,4	56	44,9
5	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	20	6,1	74,5	82,3	77,2	78,8	73,8	71,9	75,1	74,2	68,7	64,1	53,4	70,1	66,5	64,5	67,8	64,8	61,6	57,2	45,9
6	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	20:56	4	85	91	87,4	82	75,7	81	78,9	83,3	78,9	73,7	63,9	74,6	69	75,4	72,7	75,6	73	68,2	57,9
7	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	21	7,9	75	83,9	79,1	76,5	67,5	73,8	70,8	77,4	70,9	64,2	53,3	66,4	58,5	64,7	62,1	68,9	61,8	55,2	44
8	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	21:43	4,2	83,5	89,7	89,2	83,5	73,8	79,9	78	82,4	77,4	71,6	59,9	76,4	66,8	73,1	74,2	76,8	71,4	65,2	52,7
9	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	21:45	7,6	70,8	79,6	73,3	76,9	67,8	67,9	71,4	71	67,1	61	51,6	68,3	58,6	58,9	62,7	62,4	58,5	52,5	42,9
10	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	04:58	7,5	72,2	81	75,2	74,1	64,8	65,8	72,1	73,5	69,9	64,8	56,4	66,5	56,3	57,1	63,5	64,8	61,3	56,2	47,4
11	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	06:20	11,6	75,6	86,2	80,4	78,1	73,6	73,4	78,9	78,4	73	68	58,9	71,9	66,9	65,1	68,5	67	64	61,9	52,3
12	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	07:07	7,2	71,4	80	74,4	77,9	66,6	67,9	70,7	71,9	67,9	62,9	54,7	69,3	58,3	59,6	62,5	63,5	59,4	54,6	45,8
13	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	07:20	4,1	84,7	90,8	87,7	81,6	75,3	81,7	79,2	83	78,1	74,1	66,3	76,1	70,3	76,8	74,4	76,1	72,8	67,9	60,9
14	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	08:11	4,9	76,2	83,1	78,5	81	74	72,9	75,3	74,4	70,7	67,7	58,8	74,9	67,5	66,2	68,6	65,9	64,3	61,5	51,9
15	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	08:18	2,1	89,4	92,6	93,1	72,2	75,6	78	76,4	79	81,2	83,6	79,9	61,7	67,2	72,3	71,1	75	77	81,1	77,3
16	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	08:30	3,4	83,7	89	90,1	79,7	72,9	79,8	75,5	80,6	72,4	68,8	59	71,9	65,7	73,2	68,6	74,9	66,1	62,5	52,4
17	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	09:13	6,5	77,6	85,8	80,1	80,9	70,5	75,6	71,3	80,9	72,7	67,5	62,9	71	62,8	67,4	63,6	72,9	64,7	55,5	65,9
18	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	09:24	3	86	90,7	88,8	81,7	75,8	81,1	79	83,2	79,3	73,1	63,9	75,8	71,5	76,5	74,1	78,6	74,4	68,4	59
19	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	10:13	6	78,4	85,7	81,7	80,1	77	78,4	75,5	77,9	72,6	68,4	56,5	74	70,4	72,4	69,3	71,6	65,4	61,2	49,6
20	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	11:46	4,5	82,8	89,3	86,8	81,6	74,1	79,4	78,7	81,3	77,4	71,3	60,9	74,9	68,9	74,1	73,4	76,4	71,8	66,3	55,2
21	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	11:51	7,3	72,5	81,2	78,5	75,6	66,6	67,2	71,3	74,8	67,8	61,9	51,8	66,3	56,6	57,7	61,8	66,8	58,6	51,3	42
22	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	12:35	4,2	84,4	90,6	87,2	80,6	75	80,1	78,5	83,1	79,1	73	63,3	73,9	69,3	73,3	72,6	77,4	73	66,9	57,2
23	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	12:40	7,7	71,3	80,1	74,1	78,6	69,3	70,3	70,8	72,5	67,8	61,8	52,6	71,1	61,5	62,6	62,6	64,5	59,7	53,1	44,4
24	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	13:30	7,1	75,3	83,8	79	79,7	74,5	73,1	75,6	75,1	71	67,3	56,6	73,1	68,2	66,6	68,9	66,7	62,5	59	49,7
25	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	13:34	6,5	77,1	85,3	80,3	80	70,5	76,2	71,4	79,9	72,5	66,9	60,2	70	62,7	68,5	64	72,1	64,2	59,1	63,2
26	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	14:30	4,8	76,8	83,7	79	79,3	74,7	73,1	75,7	75,6	70,6	66,7	55,8	73	68,6	66,7	69,1	68	64,4	60,6	48,9

Linea Bari-Barletta (Ferrotramviaria) Punto PR02 - periodo:04/05/2021 (18:00) - 05/05/2021 (18:00)						Sintesi PR02				Spettro SEL-10 [dB]								Spettro Leq-10 [dB]									
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz
27	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	14:36	6,2	74,1	82	79,6	80,8	67,3	72,9	69,6	75,5	69,8	61,5	56,9	71,2	58,7	64,5	61,7	67,2	62,1	65,5	63,9
28	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	15:12	7,5	71,2	79,9	74,3	78,1	69	69,4	71	72,2	67,2	61,6	52,2	68,5	61	60,7	62,8	63,9	58,9	53	43,7
29	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	15:26	5,1	80,5	87,6	85,4	80,7	74,7	79,1	75,1	80,1	75,2	70,4	64,5	73,3	67,6	71,8	67,2	72,7	68,4	66,3	71,5
30	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	16:15	7,2	74,7	83,3	78,3	80,6	73,1	72,3	75,4	74,7	70,3	66,7	56,1	74,4	67	65,9	68,6	66	63,7	60,4	48,9
31	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	17:08	5,4	76,5	83,8	79,2	78,9	74,5	72,8	76,2	75,6	70,6	66,5	56,4	72,1	68,8	66,3	69,7	69	64,5	60,5	50
32	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	75	60	17:13	7	76,1	84,6	79	82,2	68,8	74,5	71,3	79,1	72	65,6	55	73,1	60,5	66,7	63,4	70,9	63,4	57,1	46,4

	Periodo diurno
	Periodo notturno

Linea ferroviaria	Bari-Barletta (Ferrotramviaria)	Tratta	Palese-Macchie
Punto di Misura:	PS_03	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Cordinate Nord	41° 8'42.76"N	Data/Ora Inizio	04/05/2021 – 18:00
Cordinate Est	16°47'19.29"E	Data/Ora Fine	05/05/2021 – 18:00
Distanza dall'asse:	10 m	Altezza dal p.c.	3,0 m

Tecnico Competente



ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4
 Dlgs. 42/2017
 (Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)



SINTESI DATI ACUSTICI E METEO

	L _{AE,TR}	L _{eq,TR}	L _{eq,R}	N. Treni
Giorno	100,4	52,8	59,4	31
Notte	75,0	30,4	52,0	1

NOTE: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast, traverse: cls; terreno: fonoassorbente

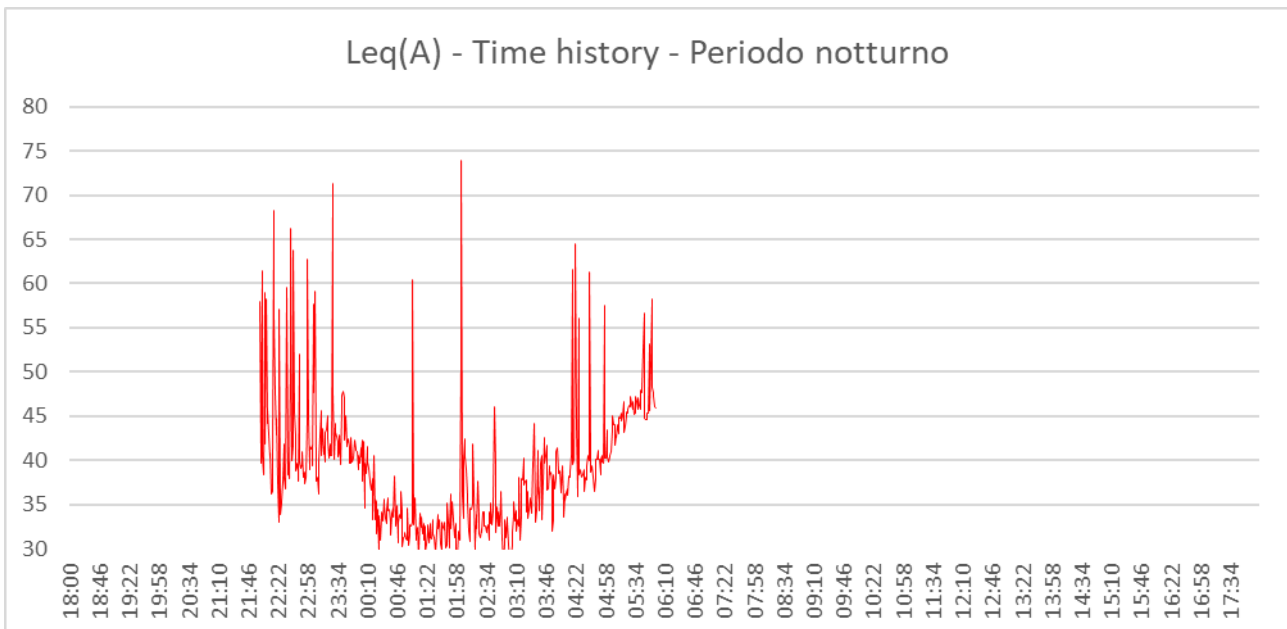
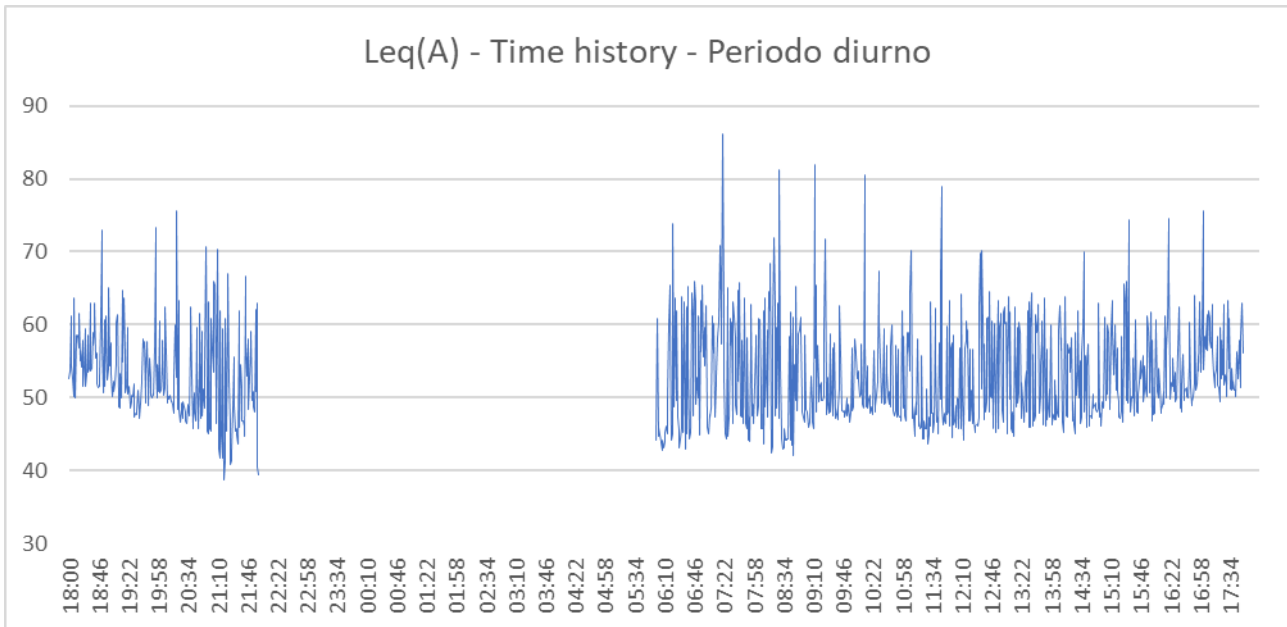
	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	20	52	< 5	0
Notte	12	65	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
18:00 - 19:00	60,1	44	82,9	46,5	47,4	48	51,1	60,9
19:00 - 20:00	58,4	42,9	84,1	44,7	45,7	46,4	48,8	56,6
20:00 - 21:00	60,5	40	86,7	43,1	44,3	44,9	47,4	54
21:00 - 22:00	58,8	34,2	89,4	36,4	37,7	38,7	43,6	56,4
22:00 - 23:00	55,7	28,1	81,2	32	33,7	34,5	38,5	47,8
23:00 - 24:00	54,3	29,9	84,1	32,1	35,4	37	41	46,7
24:00 - 1:00	36,5	24,9	52,9	26,5	28,4	29,4	33,7	39,9
1:00 - 2:00	43	25,3	74,2	26,7	27,5	28	30,4	35,4
2:00 - 3:00	56,2	25,7	86,8	27,2	28,4	29,1	32	39,7
3:00 - 4:00	37,3	24	57,6	26,3	28,4	29,7	34,2	40,7
4:00 - 5:00	51,1	30,9	76,8	32,9	34,1	34,9	38,2	42,6
5:00 - 6:00	47,7	33	69	36,5	39,1	40,6	44,1	48,3
6:00 - 7:00	60,7	39	89,1	40,7	41,8	42,5	45	55,3
7:00 - 8:00	60	39,6	87,1	41,5	42,6	43,2	46,3	58,2
8:00 - 9:00	59,9	38,9	84,7	40,4	41,4	42,1	45	56
9:00 - 10:00	65	40,6	94,7	43,3	44,6	45,3	48,1	53,2
10:00 - 11:00	55,7	41,8	82	43,9	45,2	45,9	48,4	54
11:00 - 12:00	62,7	37,6	103,3	41,1	42,4	43,2	46,4	54,3
12:00 - 13:00	59	37,6	91,8	40,8	42,4	43,2	46,5	56,2
13:00 - 14:00	58	39,6	79,6	41,9	43,1	43,8	46,6	55,6
14:00 - 15:00	56,8	40,5	83,2	42,4	43,9	44,5	47,1	53,4
15:00 - 16:00	59,9	41,5	85,9	43,9	45,2	45,8	48,4	56
16:00 - 17:00	59,4	42,4	84,7	44,9	46	46,6	48,9	55,8
17:00 - 18:00	61,1	43,6	87,8	45,8	46,9	47,5	50,6	58,8

	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	60,3	34,2	103,3	39,6	42,4	43,5	47,8	56,4
Notte	52	24	86,8	27,2	28,7	29,8	37	45

TIME HISTORY



Linea Bari-Barletta (Ferrotramviaria) Punto PS03 - periodo:04/05/2021 (18:00) - 05/05/2021 (18:00)							Sintesi PS03				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
1	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	18:04	4,1	72	78,9	76,5
2	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	18:08	6,1	74,1	81,5	79
3	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	18:58	5,4	76,9	82,1	80,9
4	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	19:09	7,9	69,6	78,7	71,8
5	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	20	6,1	69,4	77,4	73,9
6	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	20:56	4	81,9	87,7	85,7
7	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	21	7,9	71,5	80,8	73,8
8	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	21:43	4,2	75,9	84,2	81,2
9	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	21:45	7,6	66,4	75,9	69,2
10	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	04:58	7,5	66,1	75	68,2
11	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	06:20	11,6	80,2	91,2	83,9
12	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	07:07	7,2	66,9	76,2	69,8
13	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	07:20	4,1	83,3	86,9	87,1
14	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	08:11	4,9	71,1	78	75,3
15	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	08:18	2,1	77,8	86,3	84
16	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	08:30	3,4	77,8	84,3	81,6
17	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	09:13	6,5	73,6	81,8	76,7
18	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	09:24	3	82,7	89,3	90,5
19	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	10:13	6	75,8	80,5	82
20	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	11:46	4,5	100,3	96,4	103,3
21	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	11:51	7,3	67,9	76,9	72,2
22	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	12:35	4,2	81,7	87,5	85,8
23	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	12:40	7,7	67	75,9	69,7
24	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	13:30	7,1	72,8	79	78,4
25	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	13:34	6,5	73,8	81,4	78,7
26	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	14:30	4,8	70,8	78,9	77





NODO DI BARI
BARI NORD – VARIANTE SANTO SPIRITO
PALESE
MISURE DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA



Linea Bari-Barletta (Ferrotramviaria) Punto PS03 - periodo:04/05/2021 (18:00) - 05/05/2021 (18:00)							Sintesi PS03				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
27	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	14:36	6,2	68,2	76,8	70,6
28	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	15:12	7,5	66,6	75,6	69,4
29	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	15:26	5,1	75,9	83	80,4
30	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	16:15	7,2	71,5	78,4	76,2
31	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	17:08	5,4	72,7	78,8	77,7
32	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	17:13	7	71,5	79,8	74,6

	Periodo diurno		Periodo notturno
--	----------------	--	------------------

	NODO DI BARI BARI NORD – VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE MISURE DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA	
---	--	---

Linea ferroviaria	Bari-Barletta (Ferrotramviaria)	Tratta	Palese-Macchie
--------------------------	------------------------------------	---------------	----------------

Punto di Misura:	PS_04	Comune:	Bari
-------------------------	-------	----------------	------

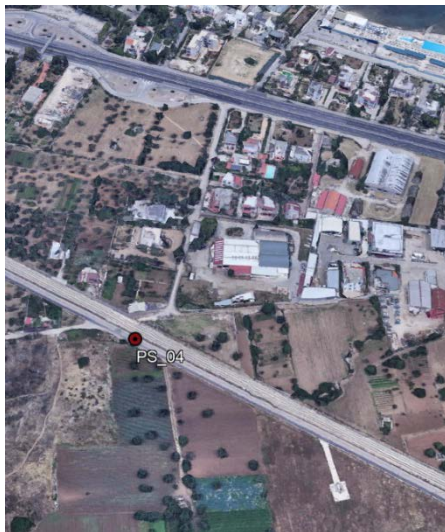
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
-------------------	------	-----------------	--------

Cordinate Nord	41° 8'35.13"N	Data/Ora Inizio	04/05/2021 – 18:00
-----------------------	---------------	------------------------	--------------------

Cordinate Est	16°47'35.94"E	Data/Ora Fine	05/05/2021 – 18:00
----------------------	---------------	----------------------	--------------------

Distanza dall'asse:	10 m	Altezza dal p.c.	3,0 m
----------------------------	------	-------------------------	-------

Tecnico Competente	 ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4 Dlgs. 42/2017 (Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)
---------------------------	--



SINTESI DATI ACUSTICI E METEO

	L_{AE,TR}	L_{eq,TR}	L_{eq,R}	N. Treni
Giorno	96,4	48,8	60,9	31
Notte	73,9	29,3	50,8	1

NOTE: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast, traverse: cls; terreno: fonoassorbente

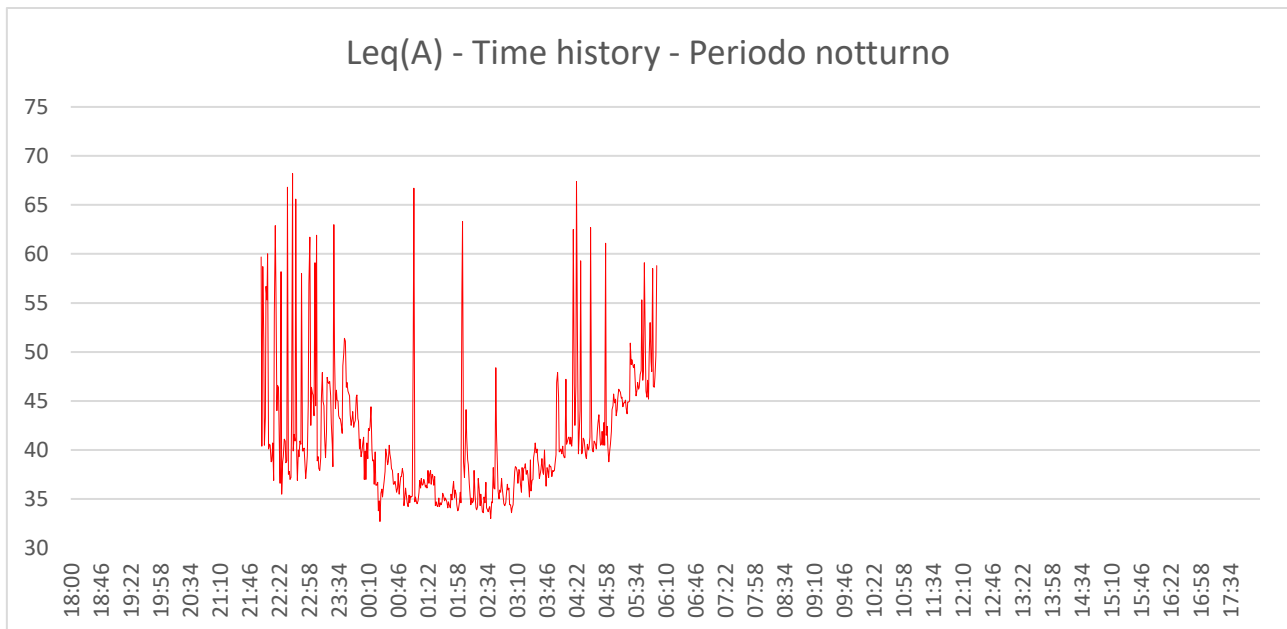
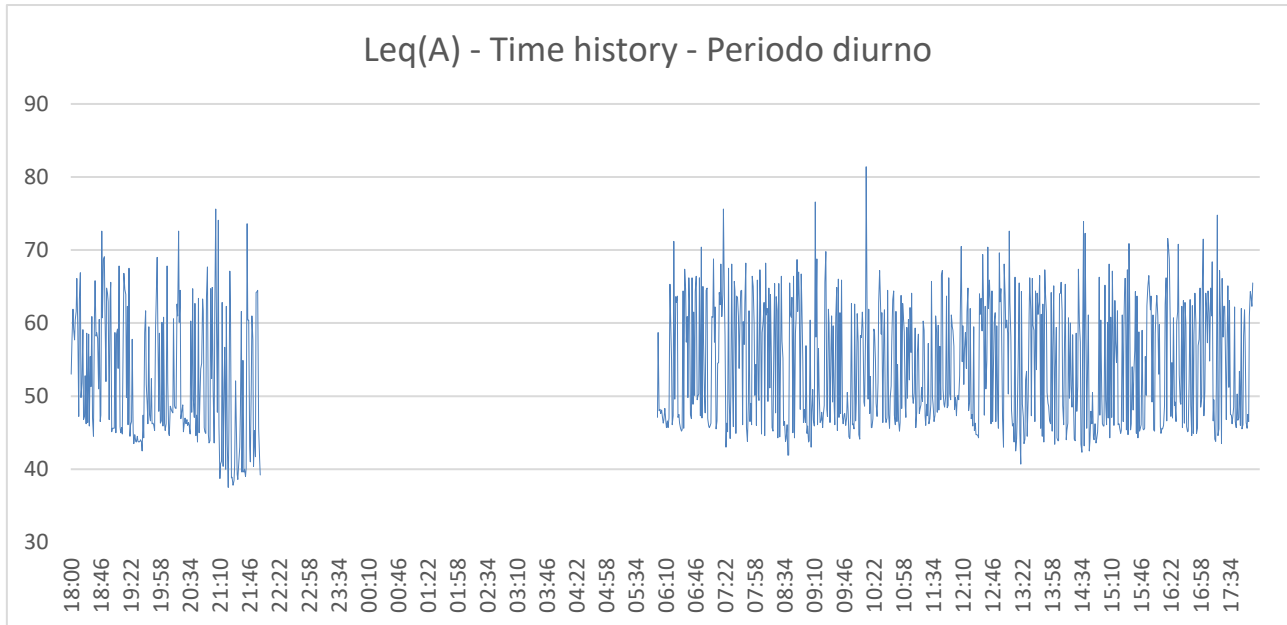
	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	20	52	< 5	0
Notte	12	65	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
18:00 - 19:00	62,1	41,9	94,2	43,4	44,3	44,9	47,7	60,2
19:00 - 20:00	58,7	40,1	86,7	41,8	42,7	43,1	45,3	52,8
20:00 - 21:00	60	39,1	88,5	41,3	42,3	43	45,5	55,2
21:00 - 22:00	62,9	34	95,7	35,6	36,8	37,4	40,4	56,5
22:00 - 23:00	56,2	31,7	83,6	33,6	35	35,8	39,2	49,4
23:00 - 24:00	50,2	32,2	81,3	34,6	37,1	38,7	43,9	49,2
24:00 - 1:00	38,4	27,7	56,3	30,4	32,2	33,3	37,1	41,1
1:00 - 2:00	49,2	29,5	83,3	31,1	31,9	32,5	35	37,8
2:00 - 3:00	46,8	29,2	75,1	30,8	31,7	32,2	35,2	39,9
3:00 - 4:00	38,9	30,3	57,1	31,8	33,1	34,1	37,2	40,1
4:00 - 5:00	53,1	34,9	79,5	37,2	38	38,5	40,4	44,1
5:00 - 6:00	49,5	35,8	80	38	40	42	45,2	49
6:00 - 7:00	61,3	41,7	91,7	43,5	44,3	44,8	47,6	58,7
7:00 - 8:00	62	39,2	92,9	40,9	42	42,8	46,6	60,8
8:00 - 9:00	61,5	37,7	88,8	39,7	40,6	41,3	45,3	60,3
9:00 - 10:00	61,9	40	89,8	41,7	42,9	43,6	46,4	55,5
10:00 - 11:00	58,8	41,3	83,7	42,5	43,4	43,9	46,5	56,4
11:00 - 12:00	58,3	42,8	85,4	43,9	44,6	45,1	47,7	56,1
12:00 - 13:00	61,4	39	93,8	41,2	43,2	44	46,7	58,3
13:00 - 14:00	61,6	37,6	92,9	39,3	40,4	41,2	45,2	56,8
14:00 - 15:00	61,3	38,8	96,7	40,5	41,4	41,9	44,7	55,1
15:00 - 16:00	61,1	39,9	88,2	41,8	42,9	43,4	45,8	57
16:00 - 17:00	61,5	40,7	88,8	42,7	43,5	43,9	46,1	56,3
17:00 - 18:00	62,3	39,2	101,2	41,9	43,2	43,9	46,9	57,5

	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	61,7	34	107,3	37,9	41	42,5	46,2	57,3
Notte	50,8	27,7	83,6	31,4	32,7	33,7	38,8	46,3

TIME HISTORY



Linea Bari Nord - Punto PS04 - periodo:04/05/2021 (18:00) - 05/05/2021 (18:00)							Sintesi PS04				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
1	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	18:04	Rumore di fondo			
2	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	18:08	Rumore di fondo			
3	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	18:58	5,4	76,2	83	78,9
4	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	19:09	7,9	77,3	85,3	81,2
5	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	20	6,1	69,2	77,4	71,9
6	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	20:56	4	78,5	85,1	80,7
7	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	21	7,9	72,5	81,4	74,9
8	04/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	21:43	4,2	71,6	81,7	76,3
9	04/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	21:45	7,6	68,6	77,2	71,3
10	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	04:58	7,5	70,6	78,6	73,9
11	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	06:20	11,6	75,7	88,6	80,1
12	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	07:07	7,2	70,6	78,3	73
13	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	07:20	4,1	78,8	83,9	81,5
14	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	08:11	4,9	70,5	77,9	72,4
15	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	08:18	2,1	73,7	81	76,5
16	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	08:30	3,4	77,5	84	80,2
17	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	09:13	6,5	78,5	85,2	81,3
18	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	09:24	3	78,8	84,6	81,2
19	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	10:13	6	74,6	81	77,2
20	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	11:46	4,5	78,8	84,6	81,4
21	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	11:51	7,3	68,5	78	73
22	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	12:35	4,2	80,8	87	82,9
23	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	12:40	7,7	92,4	87,2	93,8
24	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	13:30	7,1	71,2	78,5	73,2
25	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	13:34	6,5	76,4	83,6	78,6
26	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	14:30	4,8	70,9	78,1	72,9



NODO DI BARI
BARI NORD – VARIANTE SANTO SPIRITO
PALESE
MISURE DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA



Linea Bari Nord - Punto PS04 - periodo:04/05/2021 (18:00) - 05/05/2021 (18:00)							Sintesi PS04				
N	Data	Direzione	Cat.	Comp	Lungh.	Velocità	Ora	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
					[m]	[km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
27	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	14:36	6,2	76	83,1	79
28	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	15:12	7,5	71,4	78,7	73,8
29	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	15:26	5,1	76,1	83,7	78,4
30	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	16:15	7,2	72,4	79,1	74,8
31	05/05/2021	BARI C.LE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	17:08	5,4	71,2	78,4	73,4
32	05/05/2021	MACCHIE	REG	1 loc + 3 vag	100	60	17:13	7	77,9	84,9	80,3

	Periodo diurno		Periodo notturno
--	----------------	--	------------------

Linea ferroviaria	Nodo di Bari	Tratta	Bologna-Otranto
Punto di Misura:	RUM_01	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Cordinate Nord	41° 8'51.97"N	Data/Ora Inizio	05/05/2021 – 19:00
Cordinate Est	16°46'29.02"E	Data/Ora Fine	06/05/2021 – 19:00
Distanza dall'asse:	70 m	Altezza dal p.c.	3,0 m

Tecnico Competente



ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4
Dlgs. 42/2017
(Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)



DATI METEO

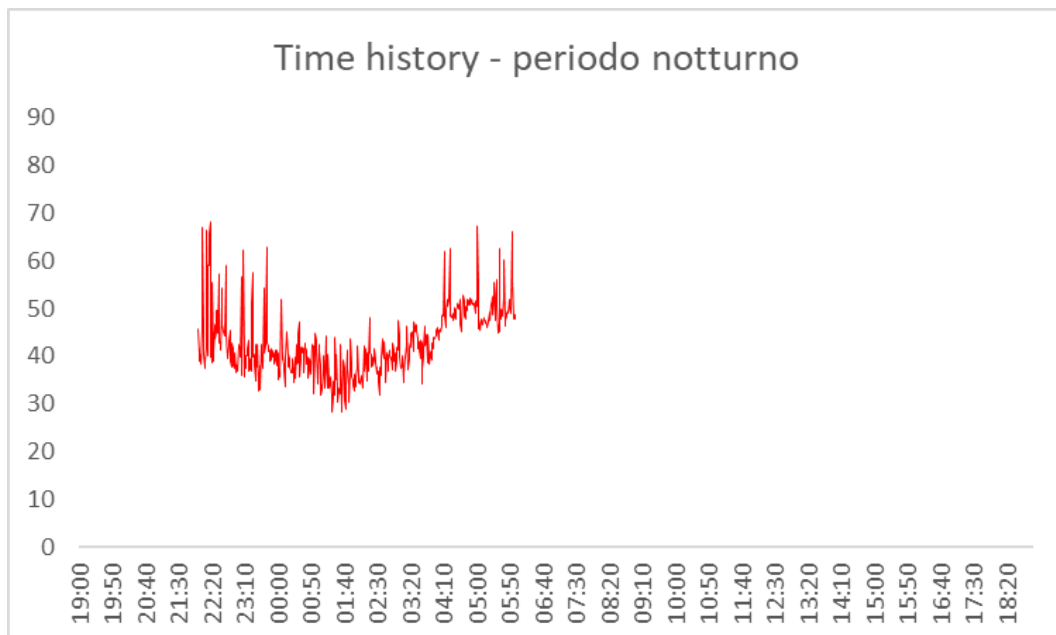
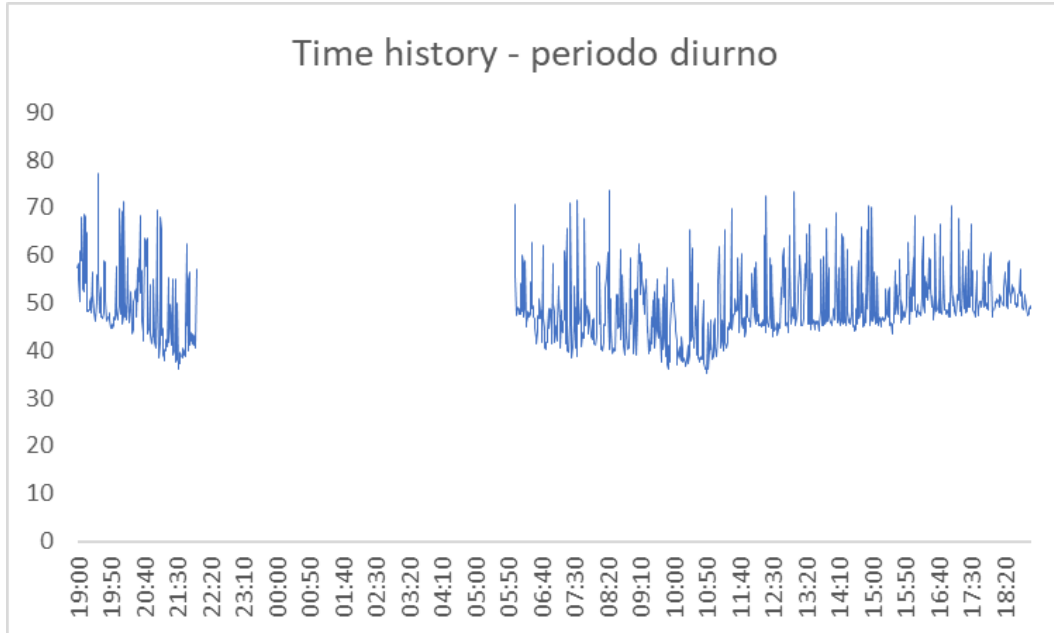
	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	24	60	< 5	0
Notte	16	62	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
19:00 - 20:00	61,7	42	94,9	43,3	44,4	45	47,4	56,2
20:00 - 21:00	59,5	34,9	88,9	36,9	38,8	40,1	45,6	56,3
21:00 - 22:00	56	32,3	93,5	34,2	35,4	36,3	39,7	48,4
22:00 - 23:00	56,1	28	88,3	30,9	33,2	34,5	40,1	49,5
23:00 - 24:00	50	27,4	73,1	29,1	31,4	32,6	37,5	45,2
24:00 - 1:00	41,9	26,5	62	28,4	30,5	31,7	36,7	44
1:00 - 2:00	37,2	23,7	57,6	26,3	27,6	28,5	32,7	40,1
2:00 - 3:00	39,6	26,9	67,2	29,4	31,2	32,2	36,7	42,2
3:00 - 4:00	42,8	27,5	59,6	30,7	33,3	35	40,4	46,1
4:00 - 5:00	51,7	37,2	85,7	40,5	42,5	43,7	48,3	53,2
5:00 - 6:00	54,7	38,3	88,8	41,4	43,1	43,9	47,1	52,3
6:00 - 7:00	55,6	36,3	86,2	37,8	38,8	39,6	44,4	53
7:00 - 8:00	58,3	33,9	96	35,5	36,6	37,4	40,6	50,8
8:00 - 9:00	57,3	35,2	96,3	36,7	37,5	38	40,4	55,1
10:00 - 11:00	52	34	80	35,1	36,1	36,8	40,7	53,7
11:00 - 12:00	50,2	32,3	85,6	33,9	34,8	35,4	38	45,8
12:00 - 13:00	55,4	33	93	34,5	36	37,3	44,4	52,5
13:00 - 14:00	57,2	39,4	86,6	41,1	42,1	42,7	45	51,8
14:00 - 15:00	58,4	40,6	96,5	42,3	43,2	43,7	45,7	52,5
15:00 - 16:00	59,2	40,9	83,9	42,6	43,4	43,8	45,8	51,1
16:00 - 17:00	51,8	39,4	76,1	41,7	43,2	43,8	46,1	51
17:00 - 18:00	58	42,5	84,8	44,5	45,4	45,9	47,7	54,8
18:00 - 19:00	55,9	44,6	81,9	45,8	46,4	46,8	48,4	53,9

	Leq	SEL	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	57,4	57,4	32,3	96,5	35,1	36,9	38,1	45,5	53
Notte	50,7	50,7	23,7	88,3	28	30,6	32,2	39,6	49,2

TIME HISTORY

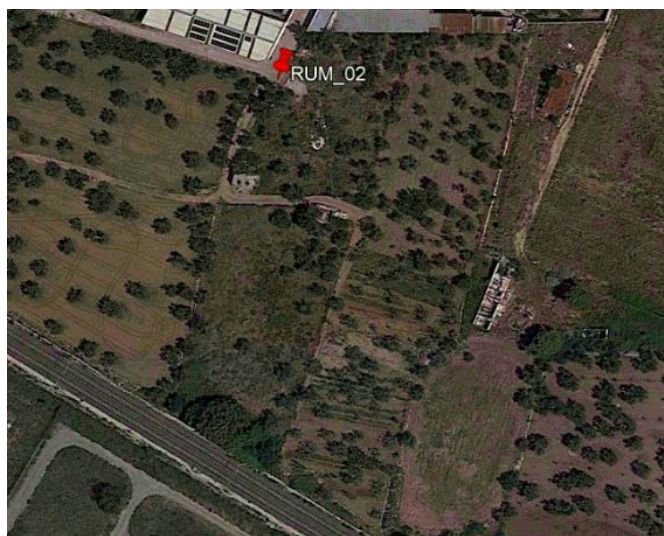


Linea ferroviaria	Nodo di Bari	Tratta	Bologna-Otranto
Punto di Misura:	RUM_02	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Cordinate Nord	41° 8'40.74"N	Data/Ora Inizio	05/05/2021 – 19:00
Cordinate Est	16°47'14.34"E	Data/Ora Fine	06/05/2021 – 19:00
Distanza dall'asse:	110 m	Altezza dal p.c.	3,0 m

Tecnico Competente



ENTECA n°7391 - ex art.21, commi 2 e 4
Dlgs. 42/2017
(Regione Lazio – DG 04838 del 16.12.2013)



DATI METEO

	Temp. [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
Giorno	24	60	< 5	0
Notte	16	62	< 5	0

LEQ ORARIO E SINTESI DEI DATI

Leq Orario								
Fascia oraria	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
19:00 - 20:00	57,8	40,4	88,4	43,6	44,8	45,5	49,3	58,9
20:00 - 21:00	61,9	38,8	88,9	40,4	41,8	42,7	46,2	57,8
21:00 - 22:00	57,8	35	87,4	37,2	38,5	39,3	42,2	51,1
22:00 - 23:00	60,7	30,4	84,5	33,8	36,3	37,6	42	53,3
23:00 - 24:00	57,3	29	80,7	32,2	34,3	35,7	45,8	57
24:00 - 1:00	50,5	27,6	72,6	29,6	31	31,9	36,8	49,4
1:00 - 2:00	41,8	25,3	61,2	27,3	28,7	29,6	34	43,7
2:00 - 3:00	36,5	23,1	58,5	25,8	27,3	28,4	32,7	38,9
3:00 - 4:00	36,6	26,1	52,5	28,1	29,7	30,6	34,6	39,7
4:00 - 5:00	52,4	28,8	75,1	31	32,9	34,2	38,9	43,5
5:00 - 6:00	55,7	35,9	79,8	37,4	38,6	39,6	44,6	53,1
6:00 - 7:00	60,2	40,3	82	41,9	43,2	44,1	48,8	59,4
7:00 - 8:00	60	38,9	89,3	40,2	41,6	42,7	48	58,1
8:00 - 9:00	59,8	38,1	87,7	39,8	41	41,8	48,8	58,2
10:00 - 11:00	58,3	38,5	85	40,5	41,4	41,9	45	56,9
11:00 - 12:00	56,8	37,4	80,6	39,7	40,8	41,6	46,5	55,1
12:00 - 13:00	55,3	36,9	79,2	39,1	40,4	41,1	46,1	55,2
13:00 - 14:00	59,4	37,9	86,2	41	42,4	43,3	48,5	56,9
14:00 - 15:00	55,9	39,6	87	41	42,2	42,9	47,4	55,4
15:00 - 16:00	57,5	40,1	85,6	41,8	42,8	43,3	46,3	55,2
16:00 - 17:00	59,9	40,9	86,6	43,1	44,3	45,1	49,1	57,8
17:00 - 18:00	59,9	41,7	90	45,5	47,1	48	51,7	60,1
18:00 - 19:00	61,2	44,2	87,4	46	47,5	48,3	51,8	60,9

	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
Giorno	59	34,8	90	39,2	41	42,2	48	57,7
Notte	55,1	23,1	84,5	27,6	29,8	31,2	38,4	51,1

TIME HISTORY

