

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

STUDIO ACUSTICO

Relazione Generale

SCALA:

-

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

IF1W 00 D 84 RG IM0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	E. Zola	Luglio 2018	A. Corvaja	Luglio 2018	D. Aprea	Luglio 2018	D. Ludovici Luglio 2018

File: IF1W00D84RGIM0000001A.doc

n. Elab.: 599

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 1 di 32

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1	Legge Quadro 447/95	5
2.2	D.P.R. 459/98	7
2.3	D.P.R. 142/04	8
2.4	Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)	10
3	CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO	12
4	LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCORSUALITÀ	13
5	CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM	16
5.1	Descrizione dei ricettori	16
5.1.1	Il censimento dei ricettori	16
6	GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	18
6.1	Illustrazione delle tecniche previsionali adottate	18
6.2	Dati di input del modello	19
6.2.1	Modello di esercizio	20
6.2.2	Emissioni dei rotabili	21
6.3	Caratterizzazione acustica della sorgente e taratura del modello di simulazione	22
7	CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI SONORI ANTE MITIGAZIONE	24
8	METODI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	25
8.1	Requisiti acustici	25
8.2	Descrizione delle barriere antirumore	27
8.3	Gli interventi sugli edifici	28

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 2 di 32

9 LE OPERE DI MITIGAZIONE SUL TERRITORIO E I LIVELLI ACUSTICI *POST MITIGAZIONE*

30

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 3 di 32

1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio relativo all'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del progetto ferroviario della tratta "Bovino – Orsara" nel contesto di potenziamento complessivo dell'itinerario Napoli – Bari.

Il tracciato di progetto, di lunghezza pari a circa 13 km, si sviluppa prevalentemente in galleria, ad eccezione di due tratti allo scoperto, oggetto del presente Studio Acustico, per una lunghezza totale pari a circa 3 km nelle Province di Avellino e Foggia.

Si fa presente che lo studio si riferisce allo scenario di progetto che prevede un allaccio provvisorio ("Allaccio provvisorio di 1a fase") alla Linea Storica in corrispondenza delle pk. 0+000 ÷ 1+008. In tale tratto, l'infrastruttura ferroviaria è inquadrata come *Infrastruttura esistente e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h* (DPR 459/98, vedi par. 2.2 della presente relazione).

Nel tratto scoperto in corrispondenza delle pk. 29+046 ÷ 31+044, la linea è conforme allo scenario a regime di progetto e pertanto nel presente studio viene considerata come *Infrastruttura di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h* (DPR 459/98, vedi par. 2.2 della presente relazione).

L'iter metodologico seguito -nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 A del 22.12.2017- 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 dalle Classificazioni Acustiche dei Comuni interessati. Nella fattispecie, si è riscontrata assenza di Piano di Classificazione Acustica per tali Comuni e, di conseguenza, sono stati presi a riferimento i Limiti Transitori ("Tutto il territorio nazionale") descritti nel D.P.C.M. 1/3/91, desunti dall'analisi dei Piani Regolatori Generali.
- 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); l'analisi è stata estesa fino a 300m per lato, per tener conto di eventuali primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 4 di 32

- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. È stata a tale scopo prevista una barriera di altezza pari a 7m sul piano del ferro. A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si è evinto inoltre un superamento dei limiti in corrispondenza di n.2 ricettori isolati per i quali si è proceduto pertanto alla verifica della necessità o meno di eventuali interventi diretti.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 5 di 32

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Legge Quadro 447/95

In data 26/10/1995, viene pubblicata la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 «*Legge quadro sull'inquinamento acustico*».

Detto strumento normativo, che sostituisce il D.P.C.M. 1 marzo 1991, affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.

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

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

Nella definizione riportata risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo.

Sempre all'interno dell'art. 2 comma 1. la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra *sorgenti fisse* e *sorgenti mobili*.

In particolare vengono inserite tra le **sorgenti fisse** anche le infrastrutture stradali e ferroviarie:

«... le installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore, **le infrastrutture stradali, ferroviarie**, commerciali; ...; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.»

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

I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 6 di 32

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;

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:

- 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;
- le aree in prossimità* di strade di grande comunicazione, *di linee ferroviarie*, di aeroporti e porti;
- 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 D.P.C.M., 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 D.P.C.M. del 14/11/1997 «*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*».

Da tale D.P.C.M. resta, però, ancora una volta esclusa la regolamentazione delle infrastrutture di trasporto.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 7 di 32

2.2 D.P.R. 459/98

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

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del regolamento.

Per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h (tratto dalla pk. 29+046 alla pk. 31+066), 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.

All'interno di tale fascia 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 gli altri ricettori posti all'interno della fascia di pertinenza ferroviaria, il limite è di 65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno;
3. Oltre la fascia di pertinenza, valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali

Per le Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, (allaccio provvisorio alla Linea Storica, dalla pk. 0+000 alla pk. 1+008), 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;
4. 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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 8 di 32

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

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

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

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

2.3 D.P.R. 142/04

In data 1 Giugno 2004 viene pubblicato il Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142, - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

Il decreto per le infrastrutture stradali, così come previsto dal suddetto art. 5 del D.P.C.M. 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 D.P.R. 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, diversamente 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:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 9 di 32

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 10 di 32

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:

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

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

2.4 Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)

In data 6 Dicembre 2000, viene pubblicato il Decreto del Ministero dell'Ambiente n.141 del 29 Novembre 2000 *“Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”*.

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

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

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

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 11 di 32

nella quale:

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

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

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

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

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

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

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 12 di 32

3 CONCONSORIALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO

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

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

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

Nell'area di progetto l'unica infrastruttura stradale che può essere ritenuta concorsuale è costituita dalla Strada Statale SS90. Nella tratta di Bovino il tracciato della SS90 è stato studiato così come definito nel progetto di deviazione e ammodernamento a seguito dell'inserimento della linea ferroviaria in progetto.

Le fasce di pertinenza considerate (lato Orsara: fascia A 100 metri e fascia B 150 metri per lato dal ciglio per la SS90 – cat. CB; lato Bovino: fascia unica pari a 250 metri per lato dal ciglio per la SS90 così come da progetto di deviazione e ammodernamento– cat. C1) sono riportate nelle Planimetrie di censimento dei ricettori e nelle Planimetrie degli interventi di mitigazione acustica (elaborati IF1W00D84P6IM0000001A÷8A).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 13 di 32

4 LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCURSUALITÀ

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

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

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

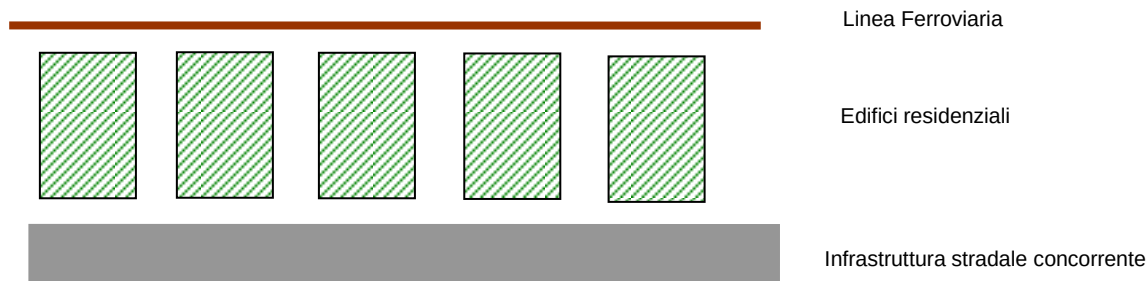
Tabella A – Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali

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
Produttivo	70	-	65	-
Terziario	70	-	65	-
Ospedale/Casa di Cura	50	40	50	40
Scuola	50	-	50	-
Altro (utilizzo saltuario)	-	-	-	-

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

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IF1W	00	D84 RG IM0000 001	A	14 di 32



Nel complessivo dei ricettori censiti, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una o due 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 A prima riportata. Mentre nel caso di concorsualità fra due o più infrastrutture i valori limite di riferimento sono stati calcolati imponendo che la somma dei contributi *egualmente ponderati* non superasse il valore della sorgente avente massima immissione.

Nell'area oggetto di studio le infrastrutture potenzialmente concorrenti presentano limiti differenziati in funzione della tipologia di infrastruttura. A tal proposito, qualora alcuni ricettori ricadano in fasce di pertinenza acustica con limiti diversi, si è utilizzata una formulazione più generale di quella riportata nell'Allegato 4 del DM 29/11/2000, che risulta valida anche nel caso di valori limite diversi (e che coincide con quella originale nel caso di valori limite uguali):

$$\max(L_1, L_2, \dots, L_N) = 10 \cdot \log \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i - \Delta}{10}} \right)$$

con: $L_1, L_2, \dots, L_N$ i singoli valori limite delle N infrastrutture coinvolte

Δ = riduzione egualmente ponderata dei singoli valori limite

Nella seguente tabella si riportano le possibili combinazioni di concorsualità 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 di 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

Tabella B – Valori di soglia in presenza di sorgenti concorsuali

Fasce di pertinenza		Valori di soglia dell'infrastruttura ferroviaria	
Linea ferroviaria	Infrastruttura Stradale	Diurno dBA	Notturmo dBA
A	A	67	57
A	B	68.8	58.8
B	B	62	52
B	A	63.8	53.8

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 15 di 32

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.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 16 di 32

5 CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM

5.1 Descrizione dei ricettori

Il tracciato di progetto, nei tratti allo scoperto (ca. 3 km dei 13 km di linea), si sviluppa all'interno del territorio delle province di Avellino e Foggia, interessa i Comuni di Montaguto (provincia di Avellino), Orsara di Puglia, Panni, Bovino (provincia di Foggia) ed attraversa aree poco o per nulla abitate.

La sede ferroviaria è costituita da duplice binario che corre per lo più in rilevato, approcciando in trincea gli imbocchi in galleria.

5.1.1 Il censimento dei ricettori

Nell'ambito delle analisi ante operam per la componente rumore è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori.

Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 300 metri, in caso di fronti edificati prossimi alla stessa.

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 IF1W00D84P6IM0000001A÷4A).

Nelle planimetrie di censimento summenzionate, in merito ai ricettori censiti sono state evidenziate mediante apposita campitura colorata le informazioni di seguito descritte:

Tipologia dei ricettori

- Residenziale;
- Ruderi, dismessi, box e depositi;
- Espropri/demolizioni

Altezza dei ricettori

Indicato come numero di piani fuori terra.

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 IF1W00D84SHIM0000001A.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 17 di 32

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 o dall'imbocco della galleria
- Fascia di appartenenza DPR 459/98
- Lato linea
- Tipologia linea

C) Dati caratteristici dell'edificio esaminato

- Numero dei piani
- orientamento
- Tipologia del ricettore (scuola, ospedale, etc.)
- Stato di conservazione

D) Caratterizzazione degli infissi

- Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui
- Tipologia e stato infissi

E) Altre sorgenti di rumore

F) Note

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 18 di 32

6 GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

6.1 Illustrazione delle tecniche previsionali adottate

L'impatto prodotto dalle infrastrutture ferroviarie può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Un modello si basa sulla schematizzazione del fenomeno attraverso una serie di ipotesi semplificative che riconducono qualsiasi caso complesso alla somma di casi semplici e noti.

Per la previsione dell'impatto acustico della linea in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN.

Tale modello è sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO da altri standards utilizzati localmente come le Shall 03 e DIN 18005 emanate della Germania Federale, le ÖAL 30 Austriache e le Nordic Kilde 130.

Grazie alla sua versatilità e ampiezza del campo applicativo, è all'attualità il Software previsionale acustico più diffuso al mondo. In Italia è in uso a centri di ricerca, Università, Agenzie per l'Ambiente, ARPA, Comuni, Società e studi di consulenza.

La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per "raggi". Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi.

Studiando il metodo con maggior dettaglio si vede che ad ogni raggio che parte dal ricevitore 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 ricevitore.

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

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A

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.

6.2 Dati di input del modello

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

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

Si nota che i dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) sono stati derivati da cartografia vettoriale appositamente prodotta per il progetto definitivo e dalle planimetrie, profili e sezioni di progetto. I dati territoriali sono stati verificati mediante i sopralluoghi in campo effettuati nel corso di elaborazione del censimento dei ricettori.

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	☐
Max.distanza riflessioni da Ric. [m]	200	Considera le superfici stradali come aree "hard" (G=0)	☒
Max.distanza riflessioni da Srg. [m]	50		
Tolleranza (dB)	0,010		
Tolleranza rispettata per ..	risultato complessivo		

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

- Punti quota
- Curve di livello
- Bordi stradali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A

- 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.

6.2.1 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, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio è stato acquisito dal documento RFI *Dati e Requisiti di base* cod. IF1W00D05ROMD0000001A – Marzo 2018. Viene di seguito illustrato sia il MdE relativo allo scenario della fase intermedia (tratta di allaccio alla Linea Storica (pk. 0+000 ÷ 1+008), sia quello dello scenario “a regime” dell'itinerario NA-BA (tratta pk. 29+046 ÷ 31+044).

Modello di esercizio per la fase intermedia

Servizio	Composizione tipo o massima	Rango	Treni / giorno	Lunghezza massima	Diurni	Notturni	Vel. Max km/h
Lunga Percorrenza	ETR600	P	18	187 m	18	0	250
Regionali, Intercity	E464 + 7 carrozze	B	18	200 m	16	2	160
Merci	2 E656 + 1600t	A	8	600 m	2	6	120 (vuoti)

Modello di esercizio di progetto a regime – Treni Lunga Percorrenza

Itinerario	Treni LP futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Roma - Bari ES	16	ETR 1000	C	15	1	202	200
Milano - Bari ES (via Caserta)	3	ETR 500	C	2	1	328	200
Milano - Bari ES (via Afragola)	3	ETR 500	C	2	1	328	200
Napoli - Bari ES	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	235	200
Napoli - Bari IC	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	235	200
Roma - Bari IC	16	ETR 4X0 - 600	P	15	1	235	200
TOTALE	54						

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A

Modello di esercizio di progetto a regime - Treni Regionali

Itinerario	Treni REG futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Napoli – Foggia	28	TAF/Minuetto	B/C	25	3	105	160
TOTALE	28						

Modello di esercizio di progetto a regime – Treni Merci

Itinerario	Treni LP futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max * [km/h]
Marcianise – Foggia	40	vari	A	16	24	650 m	120
TOTALE	40						

* Per i convogli Merci, si adotta la velocità di percorrenza pari a 100 km/h.

6.2.2 Emissioni dei rotabili

Le emissioni sonore da associare ad ogni tipologia di convoglio ferroviario previsto nel Modello di Esercizio di progetto sono state ricavate da una campagna di rilievi fonometrici eseguita nell'ambito dello stesso itinerario Napoli-Bari, in differente lotto funzionale (Frasso Telesino – Vitulano), della quale si allega il report alla presente relazione e a cui si fa riferimento per i dettagli del caso. Tale campagna ha permesso:

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

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

- Data e ora di passaggio;
- Categoria commerciale;
- Origine e Destinazione del viaggio;
- Ora di inizio e fine evento sonoro;
- Durata in secondi dell'evento sonoro;
- Lunghezza del convoglio;
- Velocità di transito;
- Composizione (numero di locomotori e di vagoni o carri);
- Grandezze acustiche:
 - Lmax

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 22 di 32

- 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 nel PR che nei due PS.

Da un primo confronto (a parità di condizioni al contorno: distanza 25m dall'asse del binario, velocità di transito 100km/h) dei valori misurati dei SEL associati alle diverse tipologie di convogli ferroviari con quelli riportati nella Tabella 2 contenuta nel Documento “Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica” redatto da RFI, emerge che mentre i convogli Eurostar e Regionali metropolitani transitati risultano leggermente più rumorosi dei valori tabellati, i convogli InterCity, Regionali e merci transitati si attestano invece su valori di SEL più contenuti.

Tipo convoglio	Transiti rilevati			Velocità media	SEL@25m,100km/h		
	d	n	Tot		misurato	banca dati RFI	differenza
ES	6	0	6	100	89,6	88,9	0,7
IC	2	0	2	77	92,3	94,9	-2,6
REG	5	1	6	89	89,4	92,3	-2,9
REG-MET	14	0	14	84	87,6	86,9	0,7
MERCI	3	7	10	68	100,7	102,5	-1,8
TOT	31	8	39				

Caratterizzazione acustica delle differenti tipologie di convogli sulla tratta Napoli-Bari.

6.3 Caratterizzazione acustica della sorgente e taratura del modello di simulazione

Inserendo nella libreria del modello di simulazione i valori di emissione così come rilevati sperimentalmente, ed il Modello di Esercizio effettivo (numero di transiti realmente avvenuti nelle 24 ore di misura) associato alla linea ferroviaria esistente, sono stati calcolati i Livelli Equivalenti diurni e notturni in corrispondenza dei punti di misura e controllo PR e PS, ricavando i seguenti valori:

punti di misura e controllo	Valori misurati		Valori simulati		Scarti simulati-misurati	
	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
PR1	66,1	68,1	64,9	68,2	-1,2	0,1
PS1	59,8	62,2	59,3	62,6	-0,5	0,4
PS2	57,2	59,7	56,6	59,9	-0,6	0,2
media degli scarti sui punti PS					-0,6	0,3

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 23 di 32

In corrispondenza dei punti di misura e controllo posizionati in corrispondenza di ricettori acustici (PS1 e PS2), si osserva un'ottima corrispondenza dei valori simulati rispetto a quelli misurati (sempre inferiore a 1dBA): ad una leggera sottostima nel periodo di riferimento diurno corrisponde una lieve sovrastima nel periodo di riferimento notturno, che risulta comunque quello dimensionante le opere di mitigazione acustica, consentendo pertanto di poter operare di fatto in condizioni cautelative.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 24 di 32

7 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI SONORI ANTE MITIGAZIONE

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

Da un primo esame si nota che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi e del maggior numero di transiti di convogli merci.

Nell'area è risultato necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che sono stati dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono riportate nell'elaborato Output del modello di simulazione cod. IF1W00D84TTIM0000001A.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 25 di 32

8 METODI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Nei paragrafi seguenti si forniscono alcune note descrittive sui requisiti acustici delle barriere antirumore, sulle tipologie di barriere utilizzate in relazione alle prestazioni acustiche.

8.1 Requisiti acustici

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

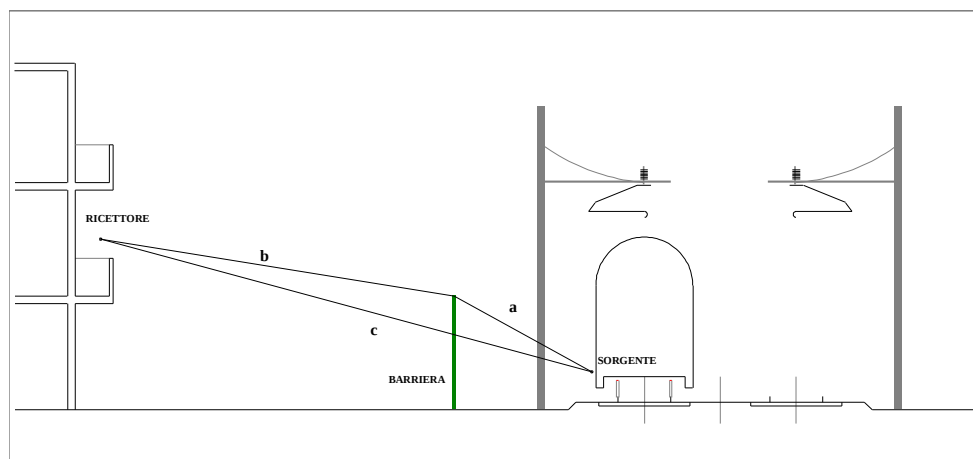
1. l'onda diretta, che, se la barriera non è sufficientemente dimensionata, giunge in corrispondenza del ricettore senza essere condizionata da ostacoli;
2. l'onda che giunge al ricettore dopo essere stata diffratta dal bordo superiore della barriera;
3. l'onda diffratta dal bordo superiore della barriera,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

Per quanto riguarda i punti 1, 2, 3, e 6 risulta di importanza fondamentale il dimensionamento delle barriere in altezza lunghezza e posizione.

Relativamente ai punti 4, 5, e 7 invece sono maggiormente influenti le caratteristiche acustiche dei materiali impiegati e le soluzioni costruttive adottate. L'abbattimento prodotto da una barriera si basa comunque principalmente sulle dimensioni geometriche. L'efficienza di una barriera è infatti strettamente legata alla differenza tra il cammino diffratto sul top dell'elemento e il cammino diretto (δ):

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

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 26 di 32



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 quotaparte di rumore che passa attraverso la barriera sia di almeno 15 dB inferiore alla quota di rumore che viene diffratta verso i ricettori dalla sommità della schermatura.

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

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

L'impiego di materiali fonoassorbenti è pertanto consigliabile nel caso ferroviario al fine di evitare una perdita di efficacia per le riflessioni multiple che si generano tra le pareti dei vagoni e la barriera stessa.

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

Freq.	α
125	0,30
250	0,60
500	0,80
1000	0,85
2000	0,85
4000	0,70

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 27 di 32

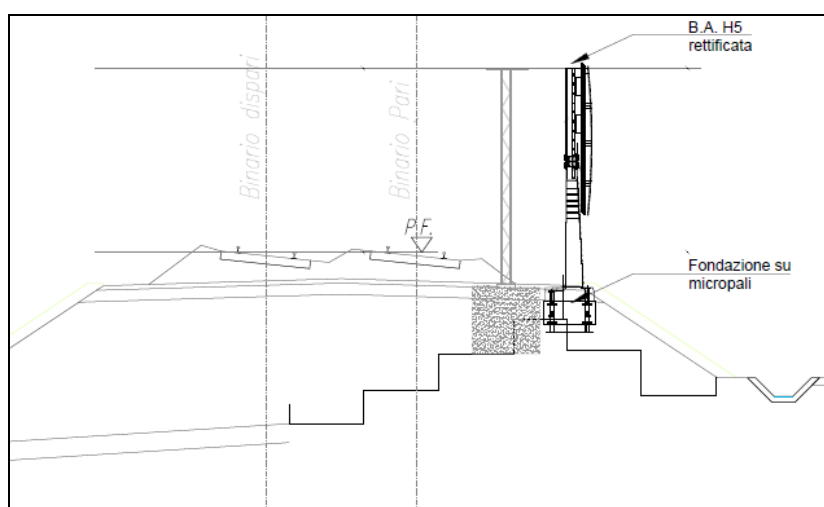
8.2 Descrizione delle barriere antirumore

La soluzione adottata deriva dai tipologici standard HS che RFI ha appositamente sviluppato.

La barriera prevista è fonoassorbente con pannelli in acciaio inox posizionati (in posizione verticale) su apposito basamento in cls.

Di seguito si riporta lo schema esemplificativo della soluzione adottata e sopra descritta.

Barriera acustica su basamento in cls



Il posizionamento dei pannelli fonoassorbenti lungo ogni tratto di intervento rispetta per quanto possibile le due misure seguenti:

- altimetricamente: distanza minima dal piano del ferro pari a +2.00 m.
- 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 oppure i camminamenti FFP (*Fire Fighting Point*) posti agli imbocchi delle gallerie.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 28 di 32

8.3 Gli interventi sugli edifici

Per ricondurre almeno all'interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro specifici valori è possibile intervenire direttamente sugli edifici esposti.

Nel caso di interventi sull'edificio 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 alla Norma UNI 8204 si sono stabilite tre classi R1, R2 e R3 per classificare i serramenti esterni a seconda del diverso grado di isolamento acustico RW da questi offerto.

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

In tabella sono riportate per ciascuna di queste classi alcune informazioni generiche delle soluzioni tecniche possibili in grado di garantire un fonoisolamento rientrante nell'intervallo caratteristico della classe.

Per ciascuna classe si è ritenuto opportuno offrire almeno due soluzioni tipo al fine di porre il decisore, in presenza di vincoli di natura tecnica, economica e sociale, nella condizione di operare delle scelte tra più alternative.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 29 di 32

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

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

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

- Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8÷10 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro stratificato antirumore con lastra di medio/elevato spessore (6÷8 mm) e guarnizioni addizionali.
 - Doppio vetro con lastre di medio spessore (4÷6 mm) guarnizioni addizionali e distanza tra queste di almeno 40 mm.
 - Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) senza guarnizioni addizionali.
-

CLASSE R3 - $RW > 35$ dBA

- Vetro stratificato antirumore di elevato spessore (10÷12 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro camera con lastre di medio spessore (4÷6 mm), camera d'aria con gas fonoisolante e guarnizioni addizionali.
 - Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) e distanza tra le lastre di almeno 100 mm.
-

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 30 di 32

9 LE OPERE DI MITIGAZIONE SUL TERRITORIO E I LIVELLI ACUSTICI POST MITIGAZIONE

Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato all'abbattimento dai livelli acustici prodotti nel periodo notturno.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura: a tal fine è stato previsto uno schermo acustico lungo linea di lunghezza pari a 390 metri, per proteggere un nucleo di ricettori impattati (n.2 edifici residenziali affiancati), che ha permesso di mitigare le eccedenze rilevate nello scenario ante mitigazione in corrispondenza dei suddetti edifici.

Al di fuori di tale fascia, dall'analisi dei Limiti Transitori del D.P.C.M. 1/3/91, desunti da analisi dei Piani Regolatori Generali dei Comuni (in assenza di Piano di Classificazione Acustica Comunale), non si riscontrano eccedenze.

Con l'ausilio del modello di simulazione *SoundPLAN* descritto nei paragrafi precedenti è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione della barriera acustica sopra menzionata e di seguito descritta.

Barriera	Lato	Modulo	H da pf	pk inizio	pk fine	L (m)	corpo ferroviario
BA-01	Dispari	H9	7	29+285	29+675	390	rilevato

L'altezza del manufatto è considerata rispetto alla quota del piano del ferro. Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva.

L'intervento previsto è inoltre rappresentato graficamente ed indicato con dimensione e tipologia nelle *Planimetrie degli interventi di mitigazione acustica* (elaborati IF1W00D84P6IM0000005A÷8A).

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Tuttavia, a causa della prossimità alla linea ferroviaria di alcuni edifici localizzati in posizione isolata, è stato necessario prevedere interventi diretti.

Nella tabella seguente sono riportati i 2 ricettori per i quali è stato stimato un superamento dei limiti esterni in facciata (adottando un ulteriore margine di sicurezza pari a -0,5 dBA rispetto ai limiti di norma presi a riferimento), mentre si rimanda all'elaborato Output del modello di simulazione cod. IF1W00D84TTIM0000001A per l'analisi di dettaglio di ogni singolo ricettore.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 31 di 32

Codice Ricettore	Piano	Destinazione d'uso	Limiti		Scenario Post Mitigazione		Impatti residui in facciata	
			diurno	notturno	Leq,D (dBA)	Leq,N (dBA)	LD	LN
1004	piano terra	residenziale	67	57	58,4	59,2	-	2,2
2005	piano terra	residenziale	62	52	58,7	60,4	-	8,4

Per i ricettori indicati in tabella (anch'essi rappresentati negli elaborati IF1W00D84P6IM0000005A÷8A), dovrà essere verificato - successivamente alla completa messa in opera delle opere di mitigazione lungo linea e con l'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico - il rispetto dei limiti interni.

Tali ricettori sono descritti altresì nell'elaborato "Relazione interventi diretti sui ricettori" (elaborato IF1W00D84RHIM0000001A), mentre i dettagli relativi agli interventi diretti sono riportati nell'elaborato "Schede tecniche interventi diretti sui ricettori" (elaborato IF1W00D84SHIM0000002A).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IF1W	LOTTO 00	DOCUMENTO D84 RG IM0000 001	REV A	FOGLIO 32 di 32

ALLEGATO – Report di misure fonometriche

INDICE:

- 1 PREMESSA**
- 2 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA**
- 3 RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE**
- 4 SINTESI DEI DATI RILEVATI**
- 5 OTUPUT GRAFICO DEI RILIEVI**
 - 5.1 PR_1
 - 5.2 PS_1
 - 5.3 PS_2
- 6 DETTAGLIO DEI TRANSITI FERROVIARI**
 - 6.1 DETTAGLIO TRANSITI PR_1
 - 6.2 DETTAGLIO TRANSITI PS_1
 - 6.3 DETTAGLIO TRANSITI PS_2
- 7 CERTIFICATI DI MISURA**
- 8 CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA**

1 PREMESSA

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

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

I Punti PS sono invece posizionati in corrispondenza dei ricettori esposti al rumore ferroviario situati in corrispondenza di progressive chilometriche prossime a quella di ubicazione del PR.

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

- 1 postazione PR
- 2 postazioni PS

Sezione di misura 1

- Postazione PR_1
 - o Distanza dal primo binario 5,50 metri
 - o Altezza sul piano ferro 1,20 metri
- Postazione PS_1
 - o Distanza dal binario 34,20 metri
 - o Altezza sul piano campagna 2,00 metri
- Postazione PS_2
 - o Distanza dal binario 41,90 metri
 - o Altezza sul piano campagna 4,00 metri

Le misure sono state eseguite i giorni 8 e 9, febbraio 2017 con una durata di 24

2 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA

I punti di misura sono stati posizionati nell'ambito territoriale di Strada Provinciale 106 e Via Francigena nel Comune di Ponte (BN), così come indicato nello stralcio planimetrico seguente.



Posizionamento dei punti di misura

Il punto PR_1 è stato posizionato in campo libero, al margine del sedime ferroviario, a 5,5 metri dal binario e ad un'altezza dal piano ferro di circa 1,20 metri. L'edificio di riferimento si trova lungo la SP 106, Contrada Piana, 36.

Il punto di misura PS_1. è stato posizionato, sul porticato dell'abitazione privata di tre piani f.t.sita sulla SP 106, Contrada Piana, 36.ad un'altezza di circa 2,0 metri sul piano ferro e ad una distanza di circa 34 metri dall'asse del binario più vicino. La linea nel tratto prospiciente al punto di misura corre in rilevato.

Il punto di misura PS_2 è stato collocato in via Francigena 14, nel cortile di una abitazione privata di due piani f.t. ad un'altezza di circa 4,0 metri sul piano campagna e ad una distanza di circa 42 metri dall'asse del binario che, in questo tratto corre in raso

Il clima acustico di fondo è parzialmente caratterizzato dai rumori provenienti dall'azienda L.A.I.F. produttrice di calcestruzzo e dal traffico stradale sulla SP 106 e su via Francigena.



PR1



PS1



PS2

3 RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

Durante le 24 ore di riferimento del traffico sono transitati 40 convogli ferroviari, di cui 32 durante il periodo diurno e 8 durante il periodo notturno.

Di questi convogli, sono state caratterizzate le categorie di treni: Eurostar, Intercity, Merci, Regionali e Locomotiva singola.

Durante il periodo diurno sono transitati:

- 6 Eurostar
- 2 Intercity
- 3 Merci
- 20 Regionali
- 1 Locomotiva Singola

Durante il periodo notturno sono transitati:

- 0 Eurostar
- 0 Intercity
- 7 Merci
- 1 Regionali

Di questi, nel complesso nel periodo diurno, sono transitati 16 convogli sul binario in direzione Napoli e 16 convogli sul binario in direzione Benevento, mentre nel periodo notturno, sono transitati 3 convogli sul binario in direzione Napoli e 5 sul binario in direzione Benevento.

4 SINTESI DEI DATI RILEVATI

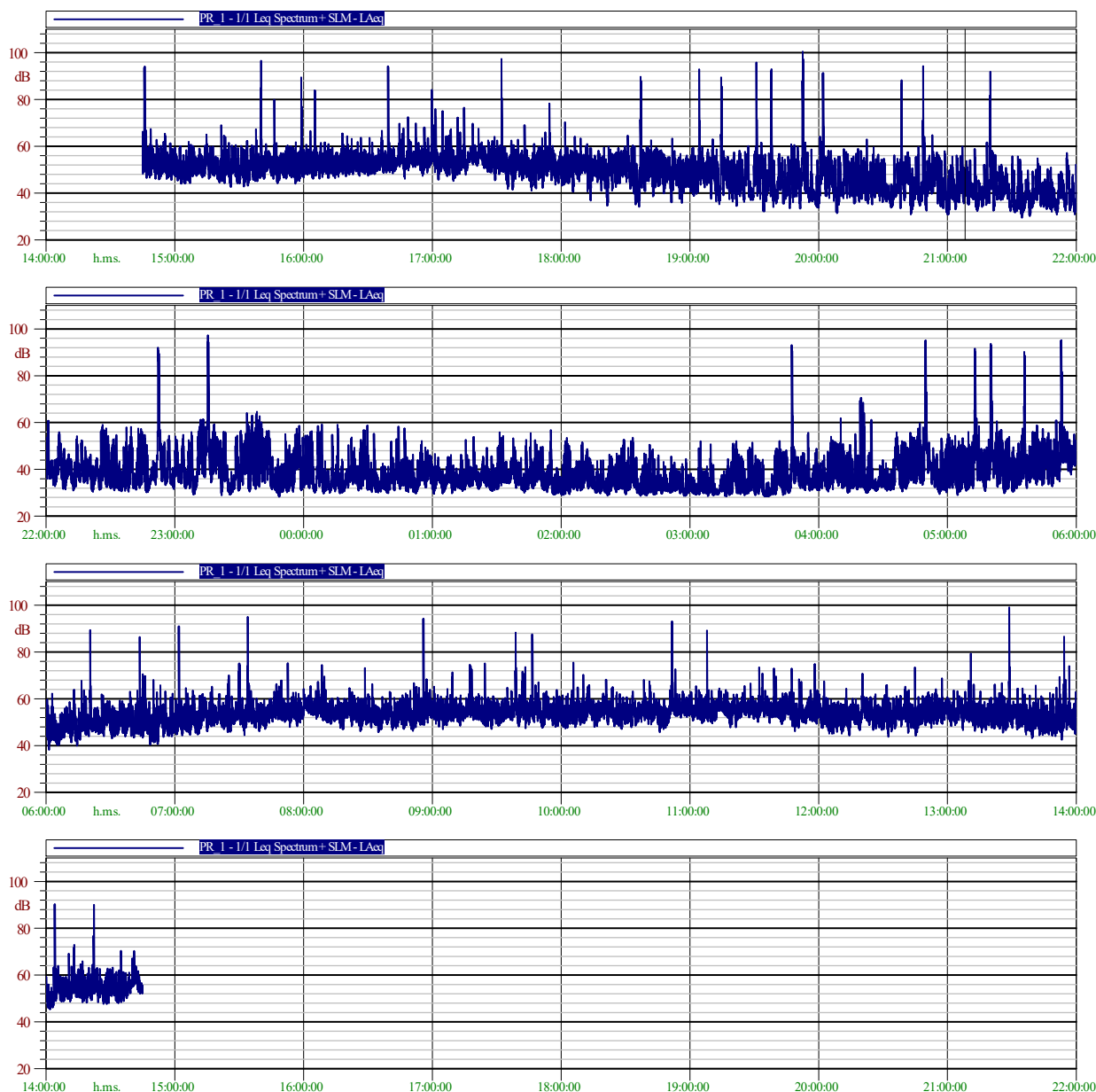
RUMORE: CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM (MISURE IN SITU)													
SEZIONE DI MISURA 1													
PR	Dist. [m]	Altezza sul p.f. [m]	LAE,TR [dBA]	LAeq,TR [dBA]	Treni	PS	Dist. [m]	Altezza sul p.c. [m]	LAE,TR [dBA]	LAeq,TR [dBA]	LAeq,A [dBA]	LAeq,R [dBA]	Treni
PR_1	5,5	1,20	113,7	66,1	32	PS_1	34,20	2,0	107,4	59,8	62,4	58,9	32
									106,8	62,2	62,3	45,7	8
			112,7	68,1	8	PS_2	41,90	4,0	104,8	57,2	60,4	57,6	32
									104,3	59,7	60,3	51,2	8

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

5 OTUPUT GRAFICO DEI RILIEVI

5.1 PR_1

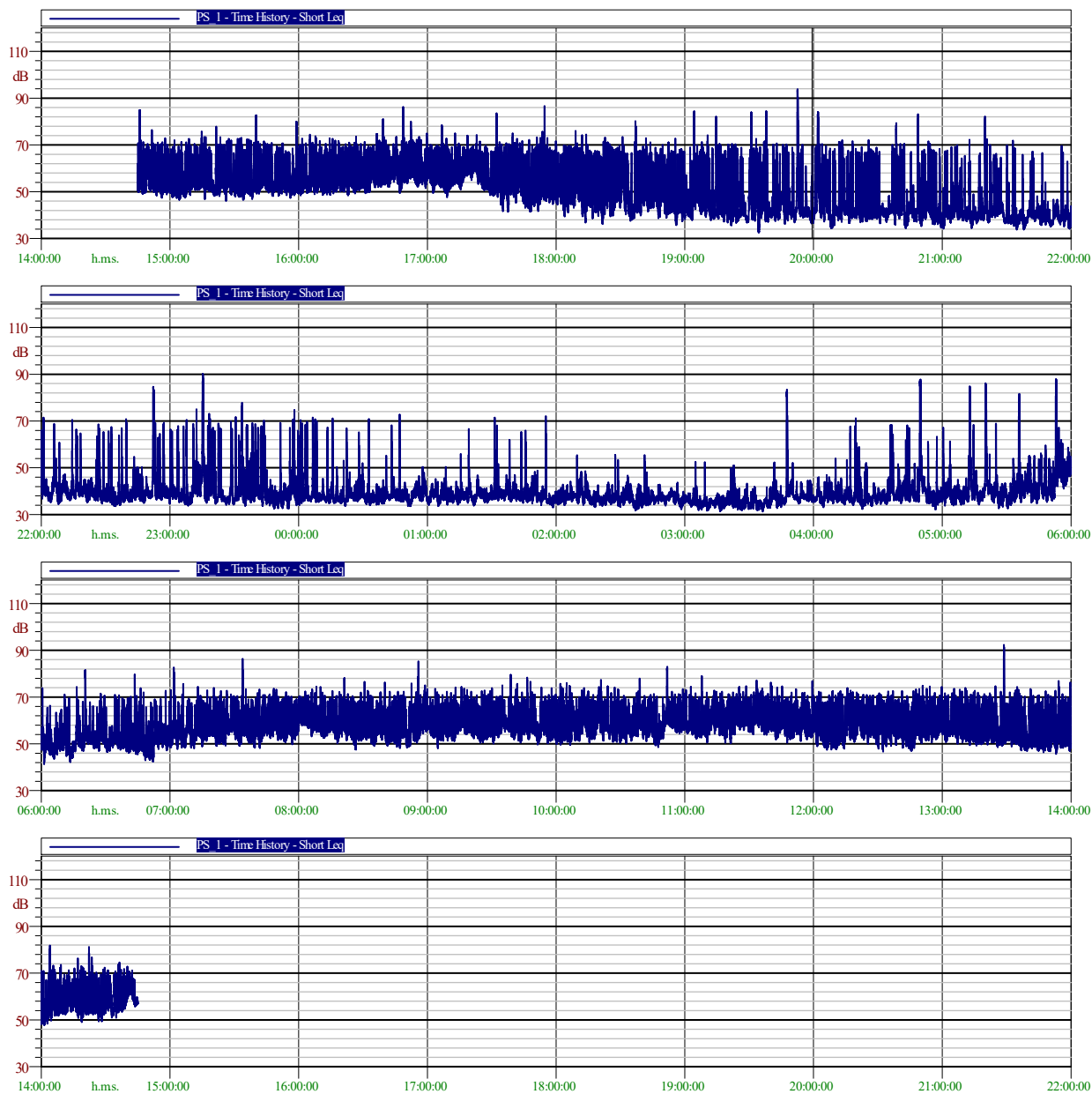
Data : 08/02/2017



Time history 24 ore - PR1

5.2 PS_1

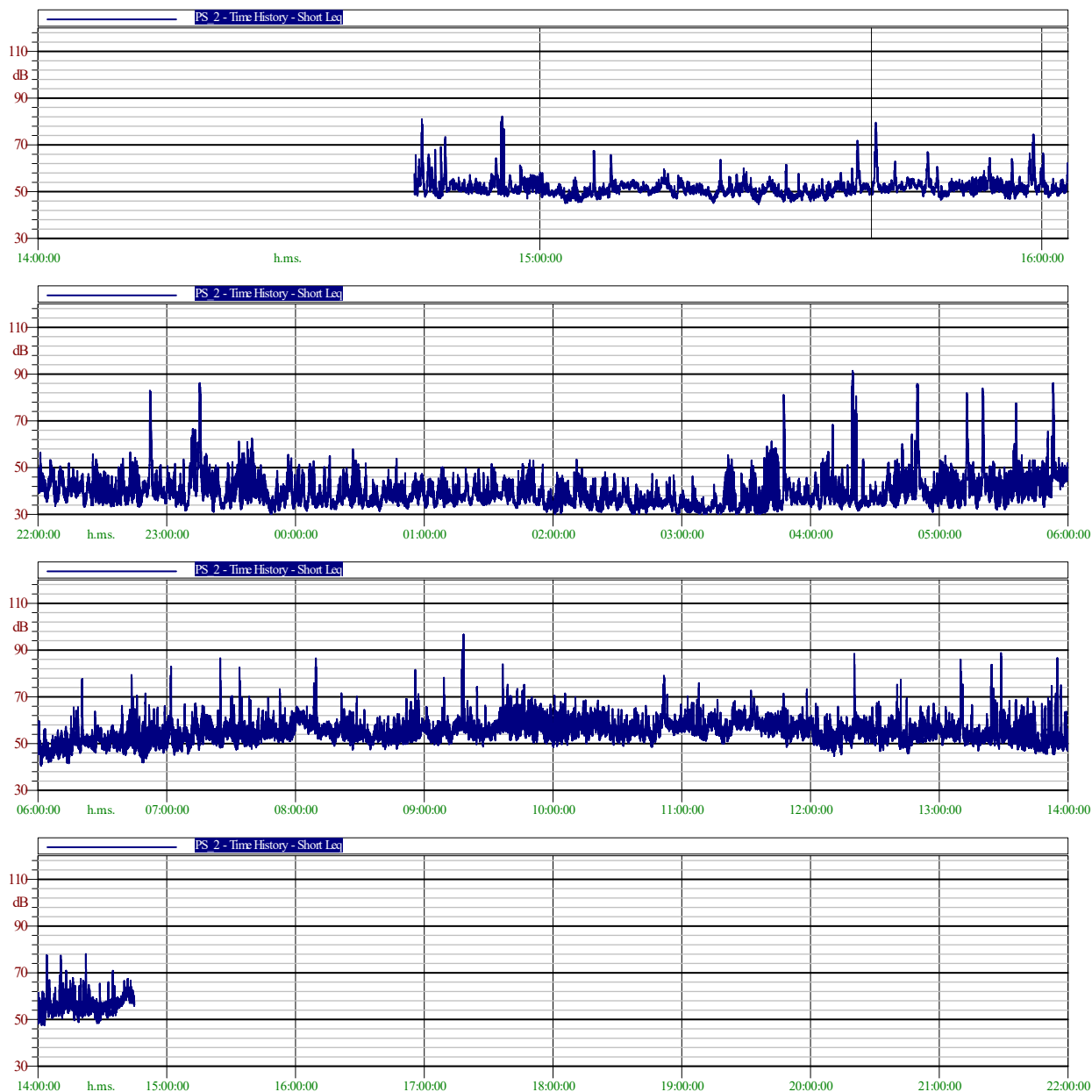
Data : 08/02/2017



Time history 24 ore – PS1

5.3 PS_2

Data : 08/02/2017



Time history 24 ore - PS2

6 DETTAGLIO DEI TRANSITI FERROVIARI

6.1 Dettaglio Transiti PR_1

PR_1 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	V media (Km/h)	Tipo	Carrozze	Motrici	Direz.	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)			Analisi in frequenza LAEQ in dB-Lineari								Analisi in frequenza SEL in dB-Lineari							
										Lmax	Leq	SEL	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
08/02/2017	14:45:49	14,2	75	54,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	94,1	84,9	96,5	78,2	78,6	76,5	81,9	78,5	78,9	76,2	67,0	89,8	90,2	88,1	93,5	90,1	90,5	87,8	78,6
08/02/2017	15:40:01	13,4	225	81,0	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	95,8	89,0	100,2	72,3	75,5	79,0	81,3	75,2	77,8	78,5	87,4	83,5	86,7	90,2	92,5	86,4	89,0	89,7	98,6
08/02/2017	15:46:16	4,8	75	67,5	REG	1	2	BENEVENTO	2 Loc: + 1 Vag:	79,9	76,1	82,9	67,9	72,5	76,0	74,2	70,1	65,7	63,4	66,1	74,7	79,3	82,8	81,0	76,9	72,5	70,2	72,9
08/02/2017	15:58:53	11,6	200	102,9	REG	7	1	NAPOLI	1 Loc: + 7 Vag:	89,1	83,8	94,5	72,4	77,4	84,6	81,7	76,9	75,0	74,3	67,3	83,1	88,1	95,3	92,4	87,6	85,7	85,0	78,0
08/02/2017	16:05:12	5,4	75	135,0	REG	1	2	BENEVENTO	2 Loc: + 3 Vag:	83,7	78,6	85,9	81,6	80,3	77,5	75,8	72,9	70,0	68,1	63,6	88,9	87,6	84,8	83,1	80,2	77,3	75,4	70,9
08/02/2017	16:39:13	12,0	225	90,0	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	94,3	86,1	96,9	73,5	74,1	82,0	79,4	77,1	78,9	76,8	81,4	84,3	84,9	92,8	90,2	87,9	89,7	87,6	92,2
08/02/2017	16:59:44	4,6	75	90,0	REG	1	2	NAPOLI	2 Loc: + 1 Vag:	84,0	79,8	86,4	69,5	73,3	78,3	75,7	73,2	69,1	68,9	74,0	76,1	79,9	84,9	82,3	79,8	75,7	75,5	80,6
08/02/2017	17:32:09	10,8	100	90,0	REG	2	2	BENEVENTO	2 Loc: + 2 Vag:	97,2	87,6	97,9	78,0	82,6	85,5	81,9	75,9	77,0	79,9	83,9	88,3	92,9	95,8	92,2	86,2	87,3	90,2	94,2
08/02/2017	18:36:54	16,2	225	73,6	REG	7	2	BENEVENTO	2 Loc: + 7 Vag:	89,5	83,4	95,5	72,4	77,3	84,0	81,8	77,2	73,7	72,3	68,0	84,5	89,4	96,1	93,9	89,3	85,8	84,4	80,1
08/02/2017	19:04:16	10,4	125	150,0	REG	4	1	BENEVENTO	1 Loc: + 4 Vag:	93,2	87,2	97,4	77,9	75,2	83,2	85,3	80,5	80,2	78,1	68,4	88,1	85,4	93,4	95,5	90,7	90,4	88,3	78,6
08/02/2017	19:14:28	17,0	200	65,5	IC	6	2	NAPOLI	2 Loc: + 6 Vag:	89,5	82,4	94,7	73,6	77,9	80,4	78,6	75,9	76,1	73,1	66,7	85,9	90,2	92,7	90,9	88,2	88,4	85,4	79,0
08/02/2017	19:30:56	10,8	75	54,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	96,0	88,2	98,5	78,1	82,7	86,4	82,3	76,7	77,7	78,9	85,1	88,4	93,0	96,7	92,6	87,0	88,0	89,2	95,4
08/02/2017	19:37:54	10,6	225	115,7	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	92,8	87,8	98,0	76,5	78,1	83,2	84,2	79,6	82,4	77,9	77,5	86,7	88,3	93,4	94,4	89,8	92,6	88,1	87,7
08/02/2017	19:52:20	27,6	225	62,3	MERCI	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	100,5	95,2	109,6	77,4	81,2	93,4	91,0	89,1	88,9	86,0	78,1	91,8	95,6	107,8	105,4	103,5	103,3	100,4	92,5
08/02/2017	20:01:51	24,2	225	45,0	MERCI	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	91,5	87,9	101,7	74,1	80,7	85,8	86,4	81,1	80,5	76,7	68,7	87,9	94,5	99,6	100,2	94,9	94,3	90,5	82,5
08/02/2017	20:38:24	13,0	150	67,5	REG	4	2	BENEVENTO	2 Loc: + 4 Vag:	88,1	82,9	94,0	71,5	76,1	82,6	80,4	76,2	74,1	72,4	64,0	82,6	87,2	93,7	91,5	87,3	85,2	83,5	75,1
08/02/2017	20:48:32	11,2	225	115,7	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	94,9	84,8	95,3	79,6	80,2	82,5	82,4	77,1	78,6	75,2	68,2	90,1	90,7	93,0	92,9	87,6	89,1	85,7	78,7
08/02/2017	21:19:53	6,4	50	90,0	REG	1	1	BENEVENTO	1 Loc: + 1 Vag:	91,8	85,0	93,1	80,6	76,7	78,3	83,6	80,0	77,1	73,4	65,8	88,7	84,8	86,4	91,7	88,1	85,2	81,5	73,9
08/02/2017	22:52:06	32,8	350	54,8	MERCI	13	1	NAPOLI	1 Loc: + 13 Vag:	91,9	87,8	102,9	75,4	76,0	86,3	86,7	83,0	77,9	74,3	65,2	90,5	91,1	101,4	101,8	98,1	93,0	89,4	80,3
08/02/2017	23:15:07	41,8	400	62,6	MERCI	15	1	NAPOLI	1 Loc: + 15 Vag:	97,5	90,1	106,3	74,1	80,8	85,7	89,8	84,2	80,7	78,2	72,4	90,3	97,0	101,9	106,0	100,4	96,9	94,4	88,6
09/02/2017	03:47:24	17,8	175	70,0	MERCI	6	1	BENEVENTO	1 Loc: + 6 Vag:	93,2	87,3	99,8	71,3	76,2	85,2	84,5	81,7	80,6	75,8	66,4	83,8	88,7	97,7	97,0	94,2	93,1	88,3	78,9
09/02/2017	04:49:29	38,0	375	67,5	MERCI	14	1	BENEVENTO	1 Loc: + 14 Vag:	94,8	90,5	106,3	71,4	77,2	85,5	89,9	84,3	82,6	78,6	72,9	87,2	93,0	101,3	105,7	100,1	98,4	94,4	88,7
09/02/2017	05:12:39	18,4	100	36,0	MERCI	3	1	BENEVENTO	1 Loc: + 3 Vag:	91,5	87,4	100,0	72,5	81,8	86,8	85,8	80,3	80,0	75,8	68,8	85,1	94,4	99,4	98,4	92,9	92,6	88,4	81,4
09/02/2017	05:20:04	29,6	450	108,0	MERCI	17	1	BENEVENTO	1 Loc: + 17 Vag:	93,8	89,0	103,7	72,4	78,8	88,8	87,0	83,0	81,5	77,2	68,8	87,1	93,5	103,5	101,7	97,7	96,2	91,9	83,5
09/02/2017	05:35:41	17,0	375	112,5	REG	13	2	NAPOLI	2 Loc: + 13 Vag:	90,1	83,7	96,0	72,0	77,0	84,1	82,0	77,8	74,6	72,4	65,5	84,3	89,3	96,4	94,3	90,1	86,9	84,7	77,8
09/02/2017	05:52:51	26,8	300	72,0	MERCI	11	1	BENEVENTO	1 Loc: + 11 Vag:	95,3	91,0	105,3	73,6	78,0	85,3	89,5	85,6	84,0	78,1	69,9	87,9	92,3	99,6	103,8	99,9	98,3	92,4	84,2
09/02/2017	06:20:30	11,0	250	90,0	REG	9	1	NAPOLI	1 Loc: + 9 Vag:	89,1	84,4	94,8	72,5	77,4	84,5	82,2	78,4	76,0	74,3	66,7	82,9	87,8	94,9	92,6	88,8	86,4	84,7	77,1
09/02/2017	06:43:35	7,8	50	90,0	REG	1	1	NAPOLI	1 Loc: + 1 Vag:	86,1	79,7	88,6	75,9	77,4	78,0	76,5	75,5	71,3	67,9	62,2	84,8	86,3	86,9	85,4	84,4	80,2	76,8	71,1
09/02/2017	07:01:47	10,8	100	72,0	REG	3	1	BENEVENTO	1 Loc: + 3 Vag:	91,0	85,2	95,5	81,3	77,7	81,7	82,0	78,6	78,5	76,9	67,3	91,6	88,0	92,0	92,3	88,9	88,8	87,2	77,6
09/02/2017	07:33:51	9,0	50	90,0	REG	1	1	BENEVENTO	1 Loc: + 1 Vag:	94,9	87,2	96,7	76,8	76,0	81,9	83,0	80,7	81,6	78,6	68,6	86,3	85,5	91,4	92,5	90,2	91,1	88,1	78,1
09/02/2017	08:55:44	8,6	50	60,0	REG	1	1	NAPOLI	1 Loc: + 1 Vag:	94,0	86,9	96,2	76,9	78,5	81,2	84,1	80,7	80,6	77,6	68,7	86,2	87,8	90,5	93,4	90,0	89,9	86,9	78,0
09/02/2017	09:38:41	12,0	225	101,3	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	88,4	83,0	93,8	72,5	76,3	80,2	81,4	75,3	76,1	73,5	66,1	83,3	87,1	91,0	92,2	86,1	86,9	84,3	76,9
09/02/2017	09:46:27	10,8	225	101,3	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	87,4	83,2	93,5	74,4	75,5	79,6	81,2	75,7	76,9	73,4	65,4	84,7	85,8	89,9	91,5	86,0	87,2	83,7	75,7
09/02/2017	10:51:35	15,0	200	90,0	IC	7	1	BENEVENTO	1 Loc: + 7 Vag:	93,1	86,8	98,6	78,6	82,0	86,8	83,7	80,7	79,3	76,8	70,6	90,4	93,8	98,6	95,5	92,5	91,1	88,6	82,4
09/02/2017	11:07:53	5,4	25	90,0	LIS	0	1	BENEVENTO	1 Loc: + 0 Vag:	89,4	82,7	90,1	72,4	75,6	77,9	82,4	78,2	72,2	66,5	58,1	79,8	83,0	85,3	89,8	85,6	79,6	73,9	65,5
09/02/2017	13:28:38	18,2	175	105,0	MERCI	6	1	NAPOLI	1 Loc: + 6 Vag:	99,2	92,1	104,7	78,0	79,8	90,6	88,4	85,8	86,5	81,3	72,2	90,6	92,4	103,2	101,0	98,4	99,1	93,9	84,8
09/02/2017	13:54:15	5,2	75	90,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	86,8	81,4	88,6	81,1	80,4	84,6	79,2	74,5	70,5	69,5	64,7	88,3	87,6	91,8	86,4	81,7	77,7	76,7	71,9
09/02/2017	14:03:57	10,0	200	90,0	REG	6	2	BENEVENTO	2 Loc: + 6 Vag:	90,2	85,1	95,1	74,2	78,2	84,6	82,8	79,0	77,3	74,8	67,3	84,2	88,2	94,6	92,8	89,0	87,3	84,8	77,3
09/02/2017	14:22:10	10,0	75	90,0	REG	2	1	BENEVENTO	1 Loc: + 2 Vag:	90,1	84,1	94,1	77,0	80,3	83,8	83,5	77,1	75,4	71,1	63,2	87,0	90,3	93,8	93,5	87,1	85,4	81,1	73,2
09/02/2017	14:45:52	7,6	75	135,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	86,2	79,8	88,6	78,0	79,0	75,5	77,1	76,0	71,1	67,1	60,1	86,8	87,8	84,3	85,9	84,8	79,9	75,9	68,9

6.2 Dettaglio Transiti PS_1

PS_1 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Vmedia (Km/h)	Tipo	Carrozze	Motrici	Direz.	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)		
										Lmax	Leq	Sel
08/02/2017	14:45:48	10,0	75	54,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	84,9	79,9	89,9
08/02/2017	15:40:01	13,0	225	81,0	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	82,7	79,7	90,9
08/02/2017	15:46:17	5,0	75	67,5	REG	1	2	BENEVENTO	2 Loc: + 1 Vag:	70,0	68,4	75,4
08/02/2017	15:58:52	10,5	200	102,9	REG	7	1	NAPOLI	1 Loc: + 7 Vag:	80,0	77,8	88,0
08/02/2017	16:06:16	8,0	75	135,0	REG	1	2	BENEVENTO	2 Loc: + 3 Vag:	68,9	67,1	76,1
08/02/2017	16:39:14	11,5	225	90,0	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	81,0	78,6	89,2
08/02/2017	16:59:41	7,0	75	90,0	REG	1	2	NAPOLI	2 Loc: + 1 Vag:	75,0	71,4	79,9
08/02/2017	17:32:10	9,5	100	90,0	REG	2	2	BENEVENTO	2 Loc: + 2 Vag:	83,6	80,4	90,2
08/02/2017	18:36:55	18,5	225	73,6	REG	7	2	BENEVENTO	2 Loc: + 7 Vag:	80,2	76,5	89,2
08/02/2017	19:04:17	10,0	125	150,0	REG	4	1	BENEVENTO	1 Loc: + 4 Vag:	84,5	80,6	90,6
08/02/2017	19:14:28	16,0	200	65,5	IC	6	2	NAPOLI	2 Loc: + 6 Vag:	82,0	77,2	89,2
08/02/2017	19:30:57	9,5	75	54,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	84,0	80,9	90,7
08/02/2017	19:37:54	10,0	225	115,7	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	84,4	81,3	91,3
08/02/2017	19:52:21	24,0	225	62,3	MERCI	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	93,8	89,9	103,7
08/02/2017	20:01:50	24,0	225	45,0	MERCI	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	84,1	81,5	95,3
08/02/2017	20:38:25	14,0	150	67,5	REG	4	2	BENEVENTO	2 Loc: + 4 Vag:	79,3	75,9	87,4
08/02/2017	20:48:31	12,0	225	115,7	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	83,2	78,2	89,0
08/02/2017	21:19:54	6,5	50	90,0	REG	1	1	BENEVENTO	1 Loc: + 1 Vag:	82,2	78,3	86,5
08/02/2017	22:52:05	32,5	350	54,8	MERCI	13	1	NAPOLI	1 Loc: + 13 Vag:	84,7	81,7	96,9
08/02/2017	23:15:07	31,0	400	62,6	MERCI	15	1	NAPOLI	1 Loc: + 15 Vag:	90,1	86,4	101,3
09/02/2017	03:47:25	17,0	175	70,0	MERCI	6	1	BENEVENTO	1 Loc: + 6 Vag:	83,5	81,0	93,3
09/02/2017	04:49:29	27,5	375	67,5	MERCI	14	1	BENEVENTO	1 Loc: + 14 Vag:	87,8	85,6	100,0
09/02/2017	05:12:39	19,0	100	36,0	MERCI	3	1	BENEVENTO	1 Loc: + 3 Vag:	84,9	81,3	94,1
09/02/2017	05:20:04	26,0	450	108,0	MERCI	17	1	BENEVENTO	1 Loc: + 17 Vag:	86,2	83,4	97,5
09/02/2017	05:35:39	17,5	375	112,5	REG	13	2	NAPOLI	2 Loc: + 13 Vag:	81,6	77,5	90,0
09/02/2017	05:52:51	22,0	300	72,0	MERCI	11	1	BENEVENTO	1 Loc: + 11 Vag:	87,9	85,6	99,1
09/02/2017	06:20:29	11,5	250	90,0	REG	9	1	NAPOLI	1 Loc: + 9 Vag:	81,6	78,4	89,0
09/02/2017	06:43:33	8,5	50	90,0	REG	1	1	NAPOLI	1 Loc: + 1 Vag:	79,7	75,8	85,1
09/02/2017	07:01:45	11,0	100	72,0	REG	3	1	BENEVENTO	1 Loc: + 3 Vag:	82,7	79,0	89,4
09/02/2017	07:33:52	7,5	50	90,0	REG	1	1	BENEVENTO	1 Loc: + 1 Vag:	86,4	81,9	90,7
09/02/2017	08:55:43	8,5	50	60,0	REG	1	1	NAPOLI	1 Loc: + 1 Vag:	85,2	80,4	89,7
09/02/2017	09:38:39	13,5	225	101,3	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	79,7	76,5	87,8
09/02/2017	09:46:27	11,0	225	101,3	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	78,3	76,1	86,6
09/02/2017	10:51:33	17,0	200	90,0	IC	7	1	BENEVENTO	1 Loc: + 7 Vag:	82,9	79,7	92,0
09/02/2017	11:07:52	7,0	25	90,0	LIS	0	1	BENEVENTO	1 Loc: + 0 Vag:	78,9	75,0	83,5
09/02/2017	13:28:38	13,0	175	105,0	MERCI	6	1	NAPOLI	1 Loc: + 6 Vag:	92,3	87,8	98,9
09/02/2017	13:54:12	6,5	75	90,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	76,9	74,0	82,1
09/02/2017	14:03:57	12,0	200	90,0	REG	6	2	BENEVENTO	2 Loc: + 6 Vag:	81,9	78,3	89,1
09/02/2017	14:22:09	13,0	75	90,0	REG	2	1	BENEVENTO	1 Loc: + 2 Vag:	81,2	77,0	88,2
09/02/2017	14:45:51	8,5	75	135,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	77,6	73,5	82,8

6.3 Dettaglio Transiti PS_2

PS_2 Data	Inizio evento	Durata (s)	Lunghezza (m)	Vmedia (Km/h)	Tipo	Carrozze	Motrici	Direz.	Composizione	Valori di sintesi in dB(A)		
										Lmax	Leq	Sel
08/02/2017	14:45:49	8,5	75	54,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	81,0	77,3	86,6
08/02/2017	15:40:03	13,5	225	81,0	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	79,5	75,3	86,6
08/02/2017	15:46:37	5,0	75	67,5	REG	1	2	BENEVENTO	2 Loc: + 1 Vag:	67,0	65,6	72,6
08/02/2017	15:58:54	10,0	200	102,9	REG	7	1	NAPOLI	1 Loc: + 7 Vag:	74,4	73,0	83,0
08/02/2017	16:05:16	6,0	75	135,0	REG	1	2	BENEVENTO	2 Loc: + 3 Vag:	72,0	69,9	77,7
08/02/2017	16:39:15	11,5	225	90,0	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	78,4	76,1	86,7
08/02/2017	16:59:43	5,0	75	90,0	REG	1	2	NAPOLI	2 Loc: + 1 Vag:	70,0	68,6	75,6
08/02/2017	17:32:12	10,0	100	90,0	REG	2	2	BENEVENTO	2 Loc: + 2 Vag:	78,2	75,4	85,4
08/02/2017	18:36:58	18,0	225	73,6	REG	7	2	BENEVENTO	2 Loc: + 7 Vag:	76,7	74,2	86,7
08/02/2017	19:04:19	10,5	125	150,0	REG	4	1	BENEVENTO	1 Loc: + 4 Vag:	81,1	77,2	87,4
08/02/2017	19:14:29	16,5	200	65,5	IC	6	2	NAPOLI	2 Loc: + 6 Vag:	79,4	75,1	87,2
08/02/2017	19:30:57	10,0	75	54,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	78,7	75,4	85,4
08/02/2017	19:37:56	10,5	225	115,7	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	81,7	78,4	88,6
08/02/2017	19:52:22	44,0	225	62,3	MERCI	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	91,8	85,3	101,7
08/02/2017	20:01:51	25,5	225	45,0	MERCI	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	81,1	78,7	92,8
08/02/2017	20:38:28	15,0	150	67,5	REG	4	2	BENEVENTO	2 Loc: + 4 Vag:	76,9	73,1	84,8
08/02/2017	20:48:34	11,5	225	115,7	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	80,8	75,5	86,1
08/02/2017	21:19:57	6,5	50	90,0	REG	1	1	BENEVENTO	1 Loc: + 1 Vag:	80,6	76,1	84,2
08/02/2017	22:52:07	32,5	350	54,8	MERCI	13	1	NAPOLI	1 Loc: + 13 Vag:	83,1	79,8	94,9
08/02/2017	23:15:08	33,0	400	62,6	MERCI	15	1	NAPOLI	1 Loc: + 15 Vag:	86,2	82,7	97,9
09/02/2017	03:47:28	21,5	175	70,0	MERCI	6	1	BENEVENTO	1 Loc: + 6 Vag:	81,1	77,4	90,7
09/02/2017	04:49:33	34,5	375	67,5	MERCI	14	1	BENEVENTO	1 Loc: + 14 Vag:	85,8	82,9	98,3
09/02/2017	05:12:42	20,0	100	36,0	MERCI	3	1	BENEVENTO	1 Loc: + 3 Vag:	81,9	78,3	91,3
09/02/2017	05:20:07	27,0	450	108,0	MERCI	17	1	BENEVENTO	1 Loc: + 17 Vag:	83,9	80,5	94,8
09/02/2017	05:35:41	16,0	375	112,5	REG	13	2	NAPOLI	2 Loc: + 13 Vag:	77,4	74,9	87,0
09/02/2017	05:52:54	26,0	300	72,0	MERCI	11	1	BENEVENTO	1 Loc: + 11 Vag:	86,2	82,8	97,0
09/02/2017	06:20:30	11,0	250	90,0	REG	9	1	NAPOLI	1 Loc: + 9 Vag:	77,7	74,3	84,7
09/02/2017	06:43:36	7,5	50	90,0	REG	1	1	NAPOLI	1 Loc: + 1 Vag:	79,4	75,2	83,9
09/02/2017	07:01:48	11,0	100	72,0	REG	3	1	BENEVENTO	1 Loc: + 3 Vag:	79,2	75,8	86,3
09/02/2017	07:33:54	8,5	50	90,0	REG	1	1	BENEVENTO	1 Loc: + 1 Vag:	82,6	78,0	87,3
09/02/2017	08:55:45	11,0	50	60,0	REG	1	1	NAPOLI	1 Loc: + 1 Vag:	81,6	76,7	87,1
09/02/2017	09:38:41	14,0	225	101,3	ES	8	1	NAPOLI	1 Loc: + 8 Vag:	75,3	72,2	83,7
09/02/2017	09:46:31	12,0	225	101,3	ES	8	1	BENEVENTO	1 Loc: + 8 Vag:	75,2	73,3	84,1
09/02/2017	10:51:27	27,0	200	90,0	IC	7	1	BENEVENTO	1 Loc: + 7 Vag:	79,2	75,1	89,4
09/02/2017	11:07:56	7,0	25	90,0	LIS	0	1	BENEVENTO	1 Loc: + 0 Vag:	75,9	72,6	81,1
09/02/2017	13:28:40	16,0	175	105,0	MERCI	6	1	NAPOLI	1 Loc: + 6 Vag:	88,8	83,4	95,4
09/02/2017	13:54:15	6,0	75	90,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	71,5	69,7	77,5
09/02/2017	14:04:01	10,5	200	90,0	REG	6	2	BENEVENTO	2 Loc: + 6 Vag:	77,6	74,7	84,9
09/02/2017	14:22:14	12,0	75	90,0	REG	2	1	BENEVENTO	1 Loc: + 2 Vag:	78,0	74,4	85,2
09/02/2017	14:45:54	9,0	75	135,0	REG	2	1	NAPOLI	1 Loc: + 2 Vag:	74,4	70,9	80,4

7 CERTIFICATI DI MISURA

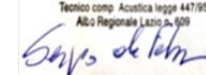
Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da  Dott. SERGIO DE FABRITIIS Tecnico comp. Acustica legge 447/95 Albo Regionale Lazio n. 609
Punto di misura	PR_1				
Ubicazione e	Regione:	Campania.	Provincia:	Benevento	
Indirizzo	Comune:	Ponte			
Coordinate GPS	Nord:	41°12'51.91"N		Est: 14°40'33.06"E	
Data/Ora Misura	Data inizio:	08/02/17	Ora inizio:	14:45	Durata: 24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:	5,5 m		Altezza su piano ferro:	1,2 m

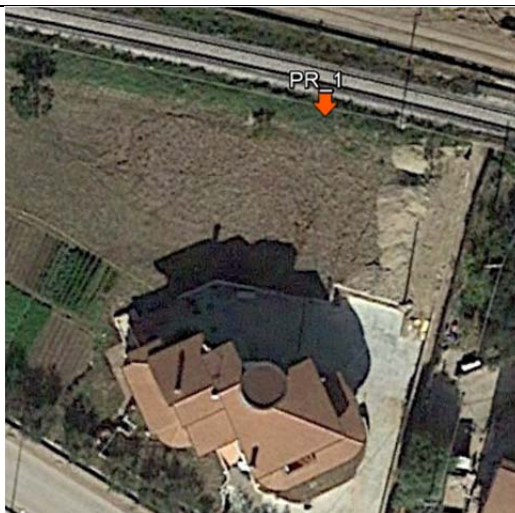


Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	L _{AE, TR}	L _{Aeq, TR}	Parametri	Max	Min
Diurno	32	113,7	66,1	Temperatura [°C]	11,9	5,4
Notturmo	8	112,7	68,1	Umidità [%]	80	62
Note				Vento [m/s]	4,6	3,2
				Pioggia [mm]	0,4	-
				Direzione vento prevalente	N	



Ubicazione punto di misura

Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da 
Punto di misura	PS_1				
Ubicazione e Indirizzo	Regione:	Campania.	Provincia:	Benevento	
	Comune:	Ponte			
Coordinate GPS	Nord: 41°12'50.79"N			Est: 14°40'33.16"E	
Data/Ora Misura	Data inizio:	08/02/17	Ora inizio:	14:45	Durata: 08/02/17
Posizione microfono	Distanza da asse binario:		34,2m	Altezza su piano ferro: 2,0 m	

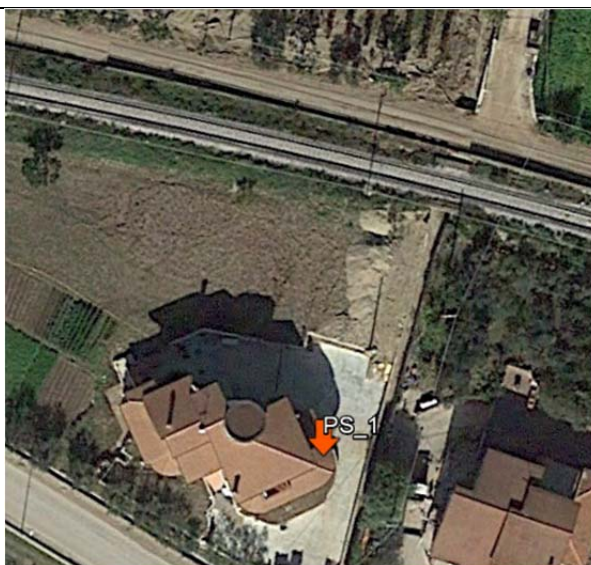


Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	L _{AE, TR}	L _{Aeq, TR}	Parametri	Max	Min
Diurno	32	107,4	59,8	Temperatura [°C]	11,9	5,4
Notturmo	8	106,8	62,2	Umidità [%]	80	62
Note				Vento [m/s]	4,6	3,2
				Pioggia [mm]	0,4	-
				Direzione vento prevalente	N	



Ubicazione punto di misura

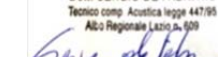
Oggetto delle misure	Monitoraggio acustico in ambiente esterno				Preparato da  Dott. SERGIO DE FABRITIIS Tecnico comp. Acustica legge 447/95 Albo Regionale (4229/2009)
Punto di misura	PS 2				
Ubicazione e	Regione:	Campania.	Provincia:	Benevento	
Indirizzo	Comune:	Ponte			
Coordinate GPS	Nord: 41°12'53.00"N			Est: 14°40'34.84" E	
Data/Ora Misura	Data inizio:	08/02/17	Ora inizio:	14:45	Durata: 24 h
Posizione microfono	Distanza da asse binario:		41,9	Altezza su piano ferro:	4,0 m

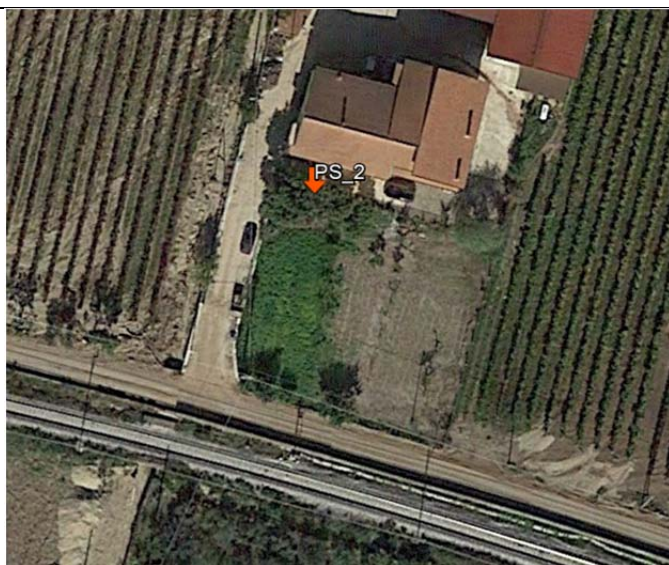


Foto 1



Foto 2

SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA				SINTESI CARATTERIZZAZIONE METEO		
Periodo	N° Treni	LAE, TR	LAeq,TR	Parametri	Max	Min
Diurno	32	104,8	57,2	Temperatura [°C]	11,9	5,4
Notturmo	8	104,3	59,7	Umidità [%]	80	62
Note				Vento [m/s]	4,7	3,3
				Pioggia [mm]	0,4	-
				Direzione vento prevalente	N	



Ubicazione punto di misura

 	COMPONENTE RUMORE
ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. Studio Acustico – Report delle indagini	SEZ-RUM-01

8 CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA

Skylab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14194-A
Certificate of Calibration LAT 163 14194-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016-05-31
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.R.L. 20862 - ARCORE (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	V.D.P. S.R.L. 00153 - ROMA (RM)
- richiesta <i>application</i>	accordo spectra
- in data <i>date</i>	2016-05-30

Si riferisce a

Referring to

- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	LXT
- matricola <i>serial number</i>	4745
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2016-05-31
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016-05-31
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

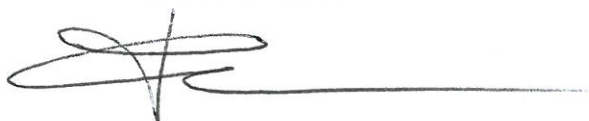
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14194-A
Certificate of Calibration LAT 163 14194-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	LXT	4745
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRMLxT1L	28044
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	159576

Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 16-0088-01	2016-02-11	2017-02-11
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 16-0088-02	2016-02-09	2017-02-09
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Attuatore elettrostatico G.R.A.S. 14AA	23991	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0647	2016-03-21	2016-06-21
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Preamplificatore Insert Voltage G.R.A.S. 26AG	26631	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,1	22,4
Umidità / %	50,0	55,2	58,4
Pressione / hPa	1013,3	990,3	990,2

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



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

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT N° 227

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/830

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2016/05/02**
date of Issue

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

- destinatario **Idem**
addressee

- richiesta **Vs. Ord.**
application

- in data **2016/04/28**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **LARSON DAVIS**
manufacturer

- modello **L&D 824**
model

- matricola **0992**
serial number

- data delle misure **2016/05/02**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 133/16**
laboratory reference

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Stefano Saffioti



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

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

CENTRO DI TARATURA LAT N° 227

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/830

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824	0992	Classe 1
Microfono	GRAS	40 AE	61752	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM902	2438	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 60651 MF - MOT § 7 - Rev. 6**
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

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

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	B & K 480	2633524	15-0469-01	15/06/17	INRIM
Pistonofono Campione	1°	GRAS 42AA	105964	15-0469-02	15/06/17	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	MY47019456	C1515D260	15/07/13	TRESCAL
Barometro	1°	Druck	2804857	C1515D4D0	15/07/14	TRESCAL
Generatore	2°	Stanford Research DS360	88398	RP 138/16	16/04/27	LAI
Attenuatore	2°	ASIC 1001	D0105	RP 137/16	16/04/04	LAI
Analizzatore FFT	2°	NI6052	189545C-01	RP 132/16	16/01/11	LAI
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	92208	RP 131/16	16/01/11	LAI
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	65697	RP 136/16	16/02/29	LAI
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	104654	RP 135/16	16/02/29	LAI
Termigrafo	1°	Testo	1645335	IGRO 0415 2015	15/07/16	TRESCAL
Calibratore Multifunzione	Aux	B & K 4226	26701B	185/5560	16/04/11	SONORA

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Acustica	Calibratori	(90 + 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0.13 dB
Livello di Pressione Acustica	Fonometri	20 - 145 dB	315 Hz - 16 kHz	0.15 - 12 dB
Livello di Pressione Acustica	Fonometri	(25 + 140) dB	63 Hz + 16 kHz	0.14 + 0.76 dB
Misura della distorsione THD	Calibratori	(94 + 124) dB	250, 1 kHz	0.26 %
Misura della distorsione THD	Pistonofoni	(94 + 124) dB	250 Hz	0.26 %
Livello di Pressione acustica	Filtri bande 1/3 Ottava		20 Hz - 20 kHz	0.15 - 2 dB
Livello di Pressione acustica	Filtri Bande 1/1 Ottava		315 Hz - 8 kHz	0.15 - 2 dB
Sensibilità alla Pressione Acustica	Microfoni campione da 1/2 (LS2)	114 dB	250 Hz	0.16 dB
Sensibilità alla Pressione Acustica	Microfoni Working Standard da 1/2	114 dB	250 Hz	0.18 dB

L' Operatore

Stefano Saffioti

Il Responsabile del Centro

Stefano Saffioti



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

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

CENTRO DI TARATURA LAT N° 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/830

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 10
Page 3 of 10

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica **1001,7 hPa ± 0,5 hPa** (rif. 1013,0 hPa ± 35,0 hPa)
Temperatura **23,4 °C ± 1,0°C** (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa **44,8 UR% ± 3 UR%** (rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
3	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale		-	Superata
3	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale		-	Superata
7.1.1	Regolazione della Sensibilità	2001-07	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
7.1.2.2	Risposta Acustica in Frequenza MF	2001-07	Acustica	FPM	0,25..0,71 dB	Classe 1
7.2.1	Rumore Autogenerato	2001-07	Elettrica	FP	5,9 dB	Superata
7.2.2	Selettore Campi di Misura	2001-07	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
7.2.3	Linearità Campi di Misura	2001-07	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
7.2.4	Ponderazioni in Frequenza	2001-07	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
7.2.5	Pesature Temporal (S,F,I)	2001-07	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
7.2.6	Rivelatore del Valore Efficace	2001-07	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
7.2.7	Rivelatore del Valore di Picco	2001-07	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
7.2.8	Media Temporale	2001-07	Elettrica	FP	0,12..0,15 dB	Classe 1
7.2.9	Campo Dinamico agli Impulsi	2001-07	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
7.2.10	Indicatore di Sovraccarico	2001-07	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1

L' Operatore

Stefano Saffioti

Il Responsabile del Centro

Stefano Saffioti



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

06 2023263
www.laisas.com

06 2023263
info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT N° 227

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/874

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2016/06/14**
date of Issue

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

- destinatario **Idem**
addressee

- richiesta **Vs. Ord.**
application

- in data **2016/06/13**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **LARSON DAVIS**
manufacturer

- modello **L&D 824**
model

- matricola **3264**
serial number

- data delle misure **2016/06/14**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 177/16**
laboratory reference

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Stefano Saffioti



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

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

CENTRO DI TARATURA LAT N° 227

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/874

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11
Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

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

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824	3264	Classe 1
Microfono	BSWA	MP201	4502516	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM902	3335	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 61672 MF - MOT § 8 - Rev. 6**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672-3:2006-10 - EN 61672-3:2006-12 - CEI EN 61672-3**
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	↑	B&K 4180	2633524	15-0469-01	15/06/17	INRIM
Pistonofono Campione	↑	GRAS 42AA	105964	15-0469-02	15/06/17	INRIM
Multimetro	↑	Agilent 34401A	MY47018456	C1515D260	15/07/13	TRESCAL
Barometro	↑	Druck	2804857	C1515D4D0	15/07/14	TRESCAL
Generatore	2°	Stanford Research DS360	88398	RP 138/16	16/04/27	LAI
Attenuatore	2°	ASIC 1001	D0105	RP 137/16	16/04/04	LAI
Analizzatore FFT	2°	NI6052	189545C-01	RP 132/16	16/01/11	LAI
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	92208	RP 131/16	16/01/11	LAI
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	65697	RP 136/16	16/02/29	LAI
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	104654	RP 135/16	16/02/29	LAI
Termigometro	↑	Testo	1645335	IGRO 0415 2016	15/07/16	TRESCAL
Calibratore Multifunzione	Aux	B&K 4226	267018	165/5560	16/04/11	SONORA

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Acustica	Calibratori	(90 + 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0.13 dB
Livello di Pressione Acustica	Fonometri	20 - 145 dB	315 Hz - 16 KHz	0.15 - 12 dB
Livello di Pressione Acustica	Fonometri	(25 + 140) dB	63 Hz + 16 kHz	0.14 + 0.76 dB
Misura della distorsione THD	Calibratori	(94 + 124) dB	250, 1 kHz	0.26 %
Misura della distorsione THD	Pistonofoni	(94 + 124) dB	250 Hz	0.26 %
Livello di Pressione acustica	Filtri bande 1/3 Ottava		20 Hz - 20 KHz	0.15 - 2 dB
Livello di Pressione acustica	Filtri Bande 1/1 Ottava		315 Hz - 8 KHz	0.15 - 2 dB
Sensibilità alla Pressione Acustica	Microfoni campione da 1/2" (LS2)	114 dB	250 Hz	0.16 dB
Sensibilità alla Pressione Acustica	Microfoni Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0.18 dB

L' Operatore

Stefano Saffioti

Il Responsabile del Centro

Stefano Saffioti



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

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

CENTRO DI TARATURA LAT N° 227

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/874

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11

Page 3 of 11

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	996,2 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,0 hPa ± 35,0 hPa)
Temperatura	24,4 °C ± 1,0°C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	52,6 UR% ± 3 UR%	(rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
3	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale		-	Superata
3	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale		-	Superata
8.1.1	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2007-04	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
8.1.2	Rumore Autogenerato	2007-04	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
8.1.3.2	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2007-04	Acustica	FPM	0,25..0,52 dB	Classe 1
7.2.1	Rumore Autogenerato	2001-07	Elettrica	FP	5,9 dB	Superata
8.2.2	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2007-04	Elettrica	FP	0,14..0,14 dB	Classe 1
8.2.3	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2007-04	Elettrica	FP	0,14..0,14 dB	Classe 1
8.2.4	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2007-04	Elettrica	FP	0,14 dB	Classe 1
8.2.5	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2007-04	Elettrica	FP	0,14 dB	Classe 1
8.2.6	Risposta ai treni d'Onda	2007-04	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
8.2.7	Livello Sonoro Picco C	2007-04	Elettrica	FP	0,17..0,17 dB	Classe 1
8.2.8	Indicazione di Sovraccarico	2007-04	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 23,0-128,0 dB - Versione Sw: 4.261
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Manuale di istruzione" (22/05/2001 Vers. 2.01), è stato fornito con il fonometro.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonometro ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono (Data sheet 04/10/2008).
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel Manuale Microfono è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta in frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della Classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di una organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

L' Operatore

Stefano Saffioti

Il Responsabile del Centro

Stefano Saffioti