

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO  
(LOTTO 3)

STUDIO ACUSTICO

Relazione Generale

SCALA:

-


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

IA6F 03 D 22 RG IM0004 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	E.Zola	Luglio 2019	E.Zola A.Covaja	Luglio 2019	T.Paoletti	Luglio 2019	D.Ludovici Luglio 2019


File: IA6F03D22RGIM0004001A.doc

n. Elab.: 31-1

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO (Lotto 3) PROGETTO DEFINITIVO				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> Relazione Generale	PROGETTO IA6F	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV A


## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>5</b>
	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
<b>3</b>	<b>CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCORSUALITÀ</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>LIMITI ACUSTICI E AREE DI ESPANSIONE</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM</b>	<b>18</b>
	7.1 Descrizione dei ricettori	18
	7.1.1 Il censimento dei ricettori	18
<b>8</b>	<b>GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO</b>	<b>20</b>
	8.1 Illustrazione delle tecniche previsionali adottate	20
	8.2 Dati di input del modello	21
	8.2.1 Modello di esercizio	22
	8.2.2 Emissioni dei rotabili	22
	8.3 Caratterizzazione acustica della sorgente e taratura del modello di simulazione	24
<b>9</b>	<b>CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI SONORI ANTE MITIGAZIONE</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>METODI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO</b>	<b>27</b>
	10.1 Requisiti acustici	27
	10.2 Descrizione delle barriere antirumore	29

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

10.3	Gli interventi sugli edifici	30
11	<b>LE OPERE DI MITIGAZIONE SUL TERRITORIO E I LIVELLI ACUSTICI <i>POST MITIGAZIONE</i></b>	<b>32</b>

**ALLEGATO - Report dei rilievi fonometrici**

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

## 1 PREMESSA


Il presente documento contiene i risultati dello studio relativo all'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del raddoppio ferroviario della tratta Chieti – Interporto d'Abruzzo, nell'ambito della velocizzazione della Linea Roma-Pescara (Lotto 3).

L'inizio dell'intervento di progetto (km 12+852 di progetto) è fissato al km 14+847 della Linea Storica esistente. Il Lotto termina alla progressiva pk 15+942 di progetto (km 17+944 della Linea Storica).


Il tracciato di progetto si sviluppa all'interno di un territorio fortemente antropomorfizzato (residenziale, terziario, industriale) interamente nel Comune di Chieti. Una piccola area del Comune di Cepagatti, peraltro in assenza di ricettori, lambisce la fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura.

L'iter metodologico seguito -nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018- 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.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica delle aree di espansione residenziale. Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di altezze variabili da 2m (barriera di tipo H0) a 7,5m sul piano del ferro (barriera di tipo H10). A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si sono evinti inoltre superamenti dei limiti in corrispondenza di quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con l'intervento alla sorgente massimale (barriera di tipo H10), causa notevole altezza e/o breve distanza

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA  RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO  (Lotto 3)  PROGETTO DEFINITIVO</b>				
<b>STUDIO ACUSTICO  Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A	<b>FOGLIO</b> 4 di 36

dalla Linea. Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto, si è proceduto pertanto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi esistenti.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO (Lotto 3) PROGETTO DEFINITIVO				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> Relazione Generale	PROGETTO IA6F	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV A

## 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;

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

## 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:

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

## V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI

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

## VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

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


Un aspetto innovativo della Legge Quadro è invece l'introduzione, accanto al criterio valore limite assoluto di immissione nell'ambiente e del criterio differenziale previsti dall'ex 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.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

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

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

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


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.



	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

### 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:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

### Strade di nuova realizzazione


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

\* per le scuole vale il solo limite diurno

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

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

\* per le scuole vale il solo limite diurno

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO (Lotto 3) PROGETTO DEFINITIVO				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA6F	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV A

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,

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

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

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.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

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

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


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

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

Nell'area di progetto le infrastrutture stradali che possono essere ritenute concursuali sono costituite da:

- SS5 "Tiburtina": Strada esistente di categoria Da;
- Strada Ingresso Autostradale Roma-Pescara: Strada esistente di categoria Cb;
- RA12 "Raccordo Autostradale - Asse attrezzato industriale": Strada esistente di categoria A;

Le fasce di pertinenza considerate,  
 per la SS5 "Tiburtina": 100m (Fascia A),  
 per il RA12 "Raccordo Autostradale - Asse attrezzato industriale": 100m (Fascia A) + 150m (Fascia B),  
 per la Strada "Ingresso Autostradale Roma-Pescara": 100m (Fascia A) + 50m (Fascia B),  
 sono riportate nelle Planimetrie di censimento dei ricettori e nelle Planimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (elaborati IA6F03D22P6IM0004001B-2B e 3A-4A).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO (Lotto 3) PROGETTO DEFINITIVO				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA6F	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV A

#### 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.

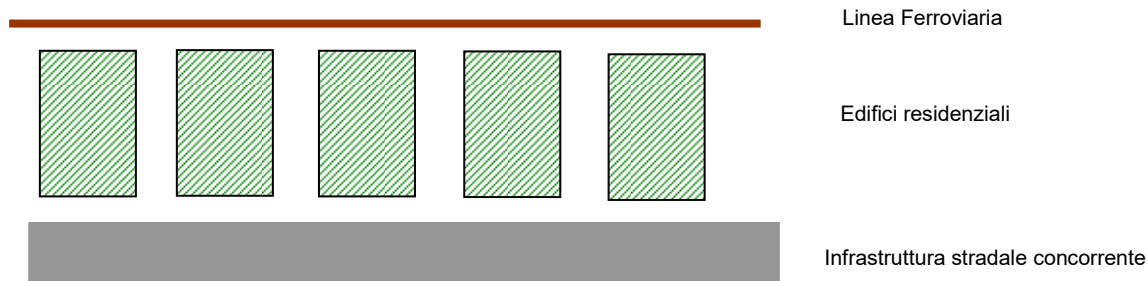
**Tabella A – Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali**

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
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 dovrebbero assumere rilevanza le infrastrutture potenzialmente concorrenti che non insistono sullo stesso fronte rispetto all'infrastruttura principale oggetto di analisi.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A



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

$\Delta$  = 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 e 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

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA  RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO  (Lotto 3)  PROGETTO DEFINITIVO</b>				
<b>STUDIO ACUSTICO  Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A	<b>FOGLIO</b> 15 di 36

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.

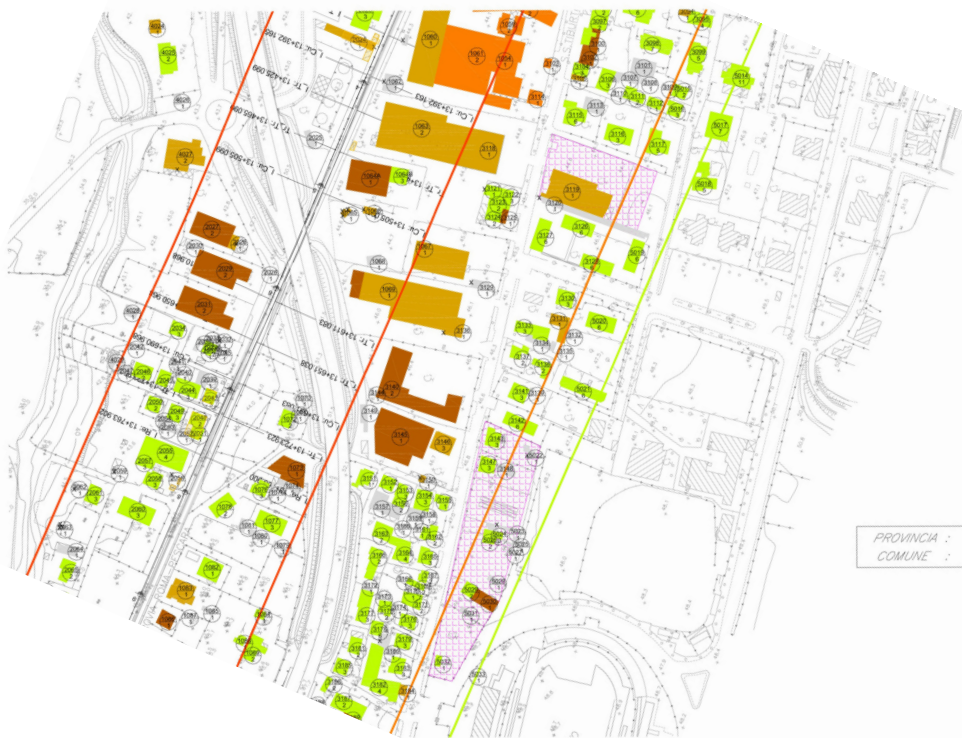


 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A


## 5 LIMITI ACUSTICI E AREE DI ESPANSIONE

Ai sensi del DPR 459/98, mediante l'analisi dei piani regolatori è stata eseguita una verifica delle aree di espansione (definite come ricettore nell'art.1, co.1, lett.e del Decreto), che ricadono all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto e alle quali vanno applicati i limiti dettati da dette fasce, eventualmente decurtati del contributo di concorsualità. Nello specifico, dall'analisi sono state individuate le seguenti aree (campitura colore viola) riportate anche nelle Planimetrie di censimento dei ricettori e nelle Planimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (elaborati IA6F03D22P6IM0004001B-2B e 3A-4A):

### Comune di Chieti



n.2 aree a est della linea, edificate o parzialmente edificate.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

## 6 LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI


Per l'articolo 4 e 5 del DPR 459/98 i ricettori che ricadono al di fuori della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura devono rispettare i limiti della tabella C del DPCM 14/11/97, ossia i limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali attraversate dalla linea ferroviaria. In ottemperanza a quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, il Comune di Chieti è provvisto di Piano di zonizzazione acustica. Nella tabella seguente si riporta lo stato di approvazione del suddetto piano, aggiornato a giugno 2018.

<i>Comune</i>	<i>Delibera</i>
Comune di Chieti	Delibera Consiglio Comunale 08 Agosto 2014 n. 1929

I piani di classificazione acustica comunali sono stati riportati nelle Planimetrie di censimento dei ricettori e nelle Planimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (elaborati IA6F03D22P6IM0004001B-2B e 3A-4A).

Per quanto concerne la classificazione del territorio, in relazione alla varietà di uso del suolo presente e alla vastità dell'area di studio, si riscontra la presenza di tutte le classi acustiche. In particolare, dall'analisi dei piani in questione emerge che il territorio interessato dalla linea di progetto, oltre la fascia di pertinenza acustica ferroviaria è per lo più classificato nei suddetti piani come zone di classe III, con limiti acustici pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte. Ad ovest della Linea si riscontra la presenza di numerose aree di classe V. In sporadici casi si rileva la presenza di aree di classe I, II e III.

Per il Comune di Cepagatti, che lambisce appena l'ambito di studio, non dotato di Piano di Classificazione Acustica, sono stati presi a riferimento i Limiti Transitori ("Tutto il territorio nazionale") descritti nel D.P.C.M. 1/3/91, desunti dall'analisi del Piano Regolatore Generale.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

## 7 CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM

### 7.1 Descrizione dei ricettori

Il tracciato di progetto, interamente allo scoperto (ca. 3 km di linea), si sviluppa interamente all'interno del territorio della provincia di Pescara ed interessa in particolare il Comune di Chieti, attraversando aree densamente abitate o comunque fortemente antropizzate.

La sede ferroviaria è costituita da duplice binario che corre per lo più in rilevato.

#### 7.1.1 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 IA6F03D22P6IM0004001B-2B).

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

#### Altezza dei ricettori

Indicato come numero di piani fuori terra.

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

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

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 IA4S00D22SHIM0004001B.

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

**A) Dati generali**

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

X è un numero che indica la posizione del ricettore rispetto al binario

- 1 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
- 2 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
- 3 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
- 4 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
- 5 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)
- 6 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)

ZZZ è il numero progressivo del ricettore

**B) Dati localizzativi**

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

**C) Dati caratteristici dell'edificio esaminato**


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

**D) Caratterizzazione degli infissi**

- Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui

**E) Altre sorgenti di rumore**

**F) Note**

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3)				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A	<b>FOGLIO</b> 20 di 36

## 8 GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

### 8.1 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 ricettore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio


Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore.

I contributi forniti dai diversi raggi vengono evidenziati nei diagrammi di output. In tali schematizzazioni la lunghezza del raggio è proporzionale al contributo in rumore fornito da quella direzione.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata. Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> 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.

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

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

- Punti quota
- Curve di livello
- Bordi stradali

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> 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.

### 8.2.1 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 cod. IA4S00D29RGMD0000001A (dicembre 2018) è riassunto nella tabella seguente.


**Modello di esercizio scenario di progetto**

Tipologia treno	Tipologia materiale	Relazione servita	Servizio 6:00 – 22:00 <i>n° treni</i>	Servizio 22:00 – 6:00 <i>n° treni</i>	TOTALE*
Regionale	Ale 501/502 (2M+1R)	Pescara - Sulmona	Reg: n. 38 RV: n. 20	RV: n. 4	78
	ETR 425	Pescara - Roma	7	1	
	ETR 425	Pescara - L'Aquila	6	2	
Merci	TEC	Domo2 - Chieti	1	1	12
	TC, MRV, MI, EUC	Novara Boschetto - Interporto d'Abruzzo	7	3	
<b>Totale</b>			<b>79</b>	<b>11</b>	<b>90</b>

(\*) Le velocità sono state assunte pari a 150 km/h per i treni Regionali e 100 km/h per i convogli Merci

### 8.2.2 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 appositamente eseguita nell'ambito della Linea attuale Pescara-Chieti, su due tratte (sezioni) differenti e su differenti lotti (Lotti 1 e 2). Per i dettagli si rimanda all'apposito "Report dei rilievi fonometrici" (elaborato IA4S00D22RHIM0004002A), allegato alla presente relazione,

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

nel quale sono riportati anche tutte le grandezze acustiche acquisite per ciascun transito avvenuto nell'arco delle 24 ore della misura.

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 tre "Punti di Riferimento" (sezione 1: PR1 e PR2 – sezione 2: PR1) posti in prossimità del binario di corsa.
- La taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione, di tre "Punti Significativi" (sezione 1: PS1 – sezione 2 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
  - Leq sulla durata dell'evento
  - SEL


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

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

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

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi alle emissioni dei convogli effettivamente transitanti sulla Linea esistente (Postazioni PR – valori massimi ottenuti e normalizzati a distanza pari a 25 metri).



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

### Emissioni Treni attuali

Tipo convoglio	SEL@25m,100km/h dB(A)	Leq@25m,diurno 100km/h dB(A)
REG	88,2	40,6
REG-MET	82,8	35,2
Merci	99,2	51,6

Nel paragrafo successivo vengono illustrati i risultati della operazione di taratura del software con i dati rilevati ed associati ai transiti avvenuti durante le misure fonometriche.

### 8.3 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:

Sezione	punti di misura e controllo	Valori misurati		Valori simulati		Scarti simulati-misurati	
		Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
1	PR1	63	52,9	62,4	53,8	-0,6	0,9
	PR2	61	51,5	61,4	52,8	0,4	1,3
	PS1	53,9	46,7	54,3	45,7	0,4	-1
2	PR1	61,3	52,7	61	54,3	-0,3	1,6
	PS1	50,2	44,3	51,4	44,7	1,2	0,4
	PS2	56,9	46,3	54,7	48,1	-2,2	1,8
<b>media degli scarti sui punti PS</b>						<b>-0,2</b>	<b>0,4</b>

In corrispondenza dei Punti di Controllo PS si osserva un'ottima corrispondenza dei valori simulati rispetto a quelli misurati (sempre inferiore a 0,5 dBA, con medie degli scarti non significative).

Per i Punti di Riferimento PR, si osservano in genere minime sottostime nel periodo di riferimento diurno alle quali corrispondono lievi sovrastime nel periodo di riferimento notturno (comunque sempre inferiori a 1,6 dBA), che risulta comunque quello dimensionante le opere di mitigazione acustica, consentendo pertanto di poter operare di fatto in condizioni cautelative.

Si sottolinea infine che in sede di simulazioni per lo scenario di progetto, considerato il numero limitato di passaggi di treni cat. Merci all'attualità (n. 1 passaggio nelle 24 ore di rilievi fonometrici), sono state imputate nel software le emissioni riportate 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 e riepilogate nella tabella seguente.


	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

#### Emissioni banca dati RFI – Treni merci

Tipo convoglio	SEL@25m,100km/h banca dati RFI dB(A)	Leq@25m,diurno 100km/h banca dati RFI dB(A)
<b>Merci</b>	102,5	54,9

E' stato difatti assunto che un solo transito merci non rappresenti un campione significativo per la caratterizzazione dei treni merci.

Ciò rappresenta a tutti gli effetti un ulteriore fattore di cautela: si evince difatti come le emissioni RFI risultino maggior di quelle relative al convoglio registrato nel periodo dei rilievi fonometrici (+3,3 dBA).

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A


## 9 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.

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. IA6F03D22TTIM0004001A. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3)				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A	<b>FOGLIO</b> 27 di 36

## 10 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.

### 10.1 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:

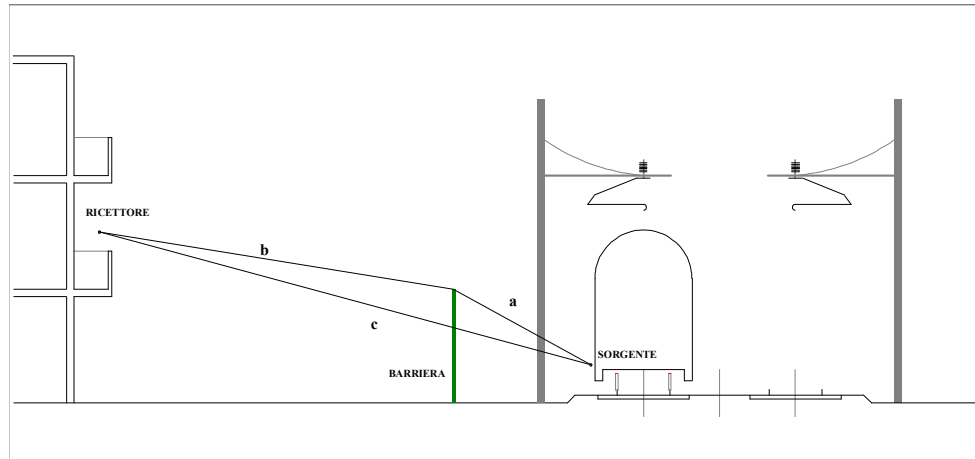
1. l'onda diretta, che, se la barriera non è sufficientemente dimensionata, giunge in corrispondenza del ricettore senza essere condizionata da ostacoli;
2. l'onda che giunge al ricettore dopo essere stata diffratta dal bordo superiore della barriera;
3. l'onda diffratta dal bordo superiore della barriera, 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 ( $\delta$ ):

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A



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

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


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

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

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

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

Freq.	$\alpha$
125	0,30
250	0,60
500	0,80
1000	0,85
2000	0,85
4000	0,70

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

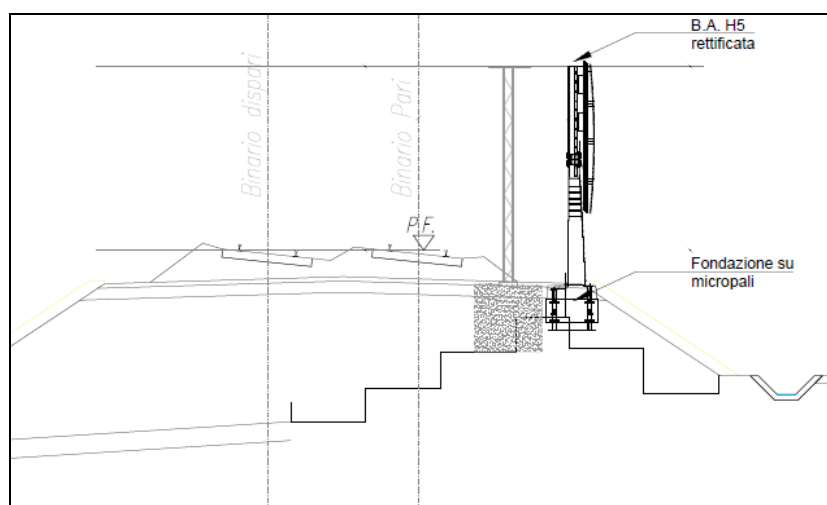
## 10.2 Descrizione delle barriere antirumore

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 o in sommità di trincea.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO (Lotto 3) PROGETTO DEFINITIVO				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA6F	LOTTO 03	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV A

### 10.3 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

---

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.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

## 11 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 sono stati previsti schermi acustici lungo linea che hanno permesso di mitigare il clima acustico in facciata degli edifici presso i quali sono stati riscontrati superamenti dai limiti di norma nello scenario Ante Mitigazioni.

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

Con l'ausilio del modello di simulazione *SoundPLAN* descritto nei paragrafi precedenti è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione e di seguito descritte.

### Barriere Antirumore Binario Dispari

Codice Intervento BA	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-D-01	Lato BD	12+761,500	12+852,056	90,556	4,50	
BA-D-02	Lato BD	12+852,056	12+942,000	89,944	7,50	
BA-D-03	Lato BD	12+942,000	12+955,000	13,000	4,50	su opera d'arte
BA-D-04	Lato BD	12+955,000	12+975,000	20,000	7,50	
BA-D-05	Lato BD	12+975,000	13+000,000	25,000	4,50	
BA-D-06	Lato BD	13+000,000	13+055,000	55,000	5,50	
BA-D-07	Lato BD	13+055,000	13+450,000	395,000	7,50	
BA-D-08	Lato BD	13+450,000	13+540,000	90,000	3,00	
BA-D-09	Lato BD	13+660,000	13+760,000	100,000	4,00	trincea
BA-D-10	Lato BD	13+760,000	13+832,000	72,000	5,00	
BA-D-11	Lato BD	13+832,000	13+897,000	65,000	3,00	
BA-D-12	Lato BD	13+897,000	14+067,000	170,000	4,00	
BA-D-13	Lato BD	14+230,000	14+260,000	30,000	4,50	su opera d'arte
BA-D-14	Lato BD	14+260,000	14+390,000	130,000	5,50	trincea
BA-D-15	Lato BD	14+850,000	14+985,000	135,000	4,00	
BA-D-16	Lato BD	14+985,000	15+060,000	75,000	5,50	
BA-D-17	Lato BD	15+060,000	15+170,000	110,000	3,00	
BA-D-17	Lato BD	15+170,000	15+190,000	20,000	3,00	
BA-D-18	Lato BD	15+290,000	15+340,000	50,000	4,00	
BA-D-18	Lato BD	15+340,000	15+385,000	45,000	4,00	trincea
BA-D-19	Lato BD	15+385,000	15+435,000	50,000	2,00	trincea
BA-D-20	Lato BD	15+650,000	15+737,000	87,000	2,50	
BA-D-21	Lato BD	15+737,000	15+830,000	93,000	3,00	

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

BA-D-22	Lato BD	15+830,000	15+942,075	112,075	2,00	
BA-D-22	Lato BD	15+942,075	15+995,000	52,925	2,00	


### Barriere Antirumore Binario Pari

Codice Intervento BA	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-P-01	Lato BP	13+030,000	13+307,000	277,000	6,00	
BA-P-02	Lato BP	13+307,000	13+387,000	80,000	6,50	
BA-P-03	Lato BP	13+387,000	13+427,000	40,000	2,00	
BA-P-04	Lato BP	13+617,000	13+645,000	28,000	2,00	
BA-P-05	Lato BP	13+645,000	13+682,000	37,000	4,00	
BA-P-06	Lato BP	13+682,000	13+747,000	65,000	5,00	
BA-P-07	Lato BP	13+747,000	13+817,000	70,000	7,50	
BA-P-08	Lato BP	13+817,000	13+872,000	55,000	6,00	
BA-P-09	Lato BP	13+872,000	13+882,000	10,000	2,00	
BA-P-09	Lato BP	13+882,000	14+002,000	120,000	2,00	
BA-P-10	Lato BP	14+217,000	14+230,000	13,000	2,00	
BA-P-10	Lato BP	14+230,000	14+260,000	30,000	2,00	su opera d'arte
BA-P-10	Lato BP	14+260,000	14+417,000	157,000	2,00	trincea
BA-P-11	Lato BP	14+590,000	14+697,000	107,000	4,00	
BA-P-12	Lato BP	14+697,000	14+780,000	83,000	2,00	
BA-P-13	Lato BP	14+912,000	14+970,000	58,000	4,00	
BA-P-14	Lato BP	14+970,000	15+012,000	42,000	4,50	trincea
BA-P-15	Lato BP	15+012,000	15+075,000	63,000	4,00	trincea

Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella, rappresentati graficamente ed indicati nelle *Planimetrie degli interventi di mitigazione acustica* (elaborati IA6F03R22P6IM0004003A ÷ 4A), 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. Per i dettagli costruttivi del posizionamento su linea delle BA nonché delle tratte di collegamento tra BA contigue di altezze differenti (scalettature predisposte a partire dalla BA di altezza maggiore), si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

L'altezza del manufatto è considerata rispetto alla quota del piano del ferro. In caso di BA su muro, l'altezza riportata in tabella è comprensiva della quota altezza muro ed è da intendersi anche in questo caso da piano del ferro.

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

Tuttavia, considerata la particolare morfologia del territorio attraversato e a causa della prossimità alla linea ferroviaria di alcuni edifici di notevole altezza, si riscontrano superamenti dei limiti in corrispondenza di quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento alla sorgente massimale (barriera h=7,5 metri da pf). Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto si è proceduto pertanto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso.


Si rimanda all'elaborato Output del modello di simulazione cod. IA6F03D22TTIM0004001A per l'analisi di dettaglio di ogni singolo ricettore. Per la codifica dei ricettori, in caso di ricettori con due facciate rivolte verso la linea di progetto in corrispondenza delle quali si sono rese necessarie verifiche del clima acustico, sono stati collocati punti di controllo identificabili con suffisso “\_x” (con “x” carattere alfanumerico). Attraverso l'informazione inserita nella colonna “Orientamento facciata” è agevole l'individuazione dell'orientamento della facciata simulata.

Nella tabella seguente sono riportati i ricettori per i quali è stato stimato un superamento dei limiti esterni in facciata nonostante l'inserimento delle Barriere Antirumore (punti di calcolo su facciate più esposte), adottando un ulteriore margine di sicurezza pari a -0,5 dBA rispetto ai limiti di norma presi a riferimento.

ID Ricettore	Piano edificio	Livello fuori terra edificio	Destinazione d'uso	Limiti		Livelli Post Mitigazione		Impatti residui in facciata	
				Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)
1037	piano 5	6	Residenz.	67	57	59,4	58,6	-	1,6
1045A	piano 2	3	Residenz.	68,8	58,8	60,2	59,4	-	0,6
1055	piano terra	1	Scuola	45,2	-	45,5	44,7	0,3	-
1056	piano terra	1	Scuola	45,2	-	48,2	47,4	3	-
1056	piano 1	2	Scuola	45,2	-	49,5	48,7	4,3	-
1056	piano 2	3	Scuola	47	-	50,7	49,9	3,7	-
1058	piano 1	2	Scuola	45,2	-	45	44,1	-0,2	-
1059	piano terra	1	Scuola	45,2	-	45,4	44,6	0,2	-
1059	piano 1	2	Scuola	45,2	-	47,1	46,3	1,9	-
2055	piano 3	4	Residenz.	68,8	58,8	59,5	58,7	-	-0,1


Per i ricettori indicati in tabella (individuabili nelle planimetrie *Planimetrie degli interventi di mitigazione acustica* - elaborati IA6F03D22P6IM0004003A÷4A), 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.

Negli stessi elaborati IA6F03D22P6IM0004003A÷4A, sono inoltre indicate tutte le facciate (o partizioni di esse), anche quelle meno esposte, che presentano superamenti dai limiti, indicando quelle per le quali è sufficiente l'installazione di aeratore in facciata ed estrattore interno (ambienti per i quali è garantito il rispetto dei limiti interni di legge con gli infissi attualmente installati). Non si riscontrano facciate o partizioni di facciate che necessitano di sostituzione degli infissi (per tutti gli ambienti sono garantiti i limiti interni).

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO</b> (Lotto 3) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
	<b>STUDIO ACUSTICO</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A

I ricettori che presentano superamenti dei limiti in facciata sono elencati nell'elaborato *Relazione interventi diretti sui ricettori* (elaborato IA6F03D22RHIM0004001A), ove viene riportato anche il livello interno agli edifici stessi.

I ricettori di cui sopra e i relativi livelli in facciata ed interni, sono altresì descritti in dettaglio nell'elaborato *Schede tecniche interventi diretti sui ricettori* (doc. IA6F03D22SHIM0004002A).

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA  RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO  (Lotto 3)</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
<b>STUDIO ACUSTICO  Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA6F	<b>LOTTO</b> 03	<b>DOCUMENTO</b> D22 RG IM0004 001	<b>REV</b> A	<b>FOGLIO</b> 36 di 36

**ALLEGATO - Report dei rilievi fonometrici**

<b>Punto di Misura:</b>	SEZ.01_RUM_PR1	<b>Comune:</b>	Pescara
-------------------------	----------------	----------------	---------

<b>Provincia:</b>	Pescara	<b>Regione:</b>	Abruzzo
-------------------	---------	-----------------	---------

<b>Coordinate Nord</b>	42°26'21.72"N	<b>Data/Ora Inizio</b>	29/05/2018 – 10:00
<b>Coordinate Est</b>	14°12'1.20"E	<b>Data/Ora Fine</b>	30/05/2018 – 10:00

<b>Distanza dall'asse</b>	5,3 m dal binario	<b>Altezza dal p.c.</b>	3,5 m dal piano campagna
---------------------------	-------------------	-------------------------	--------------------------

<b>Tecnico Competente</b>	Dott. Gabriele Bertelloni (D.D.te n°3722 del 01/12/15, Albo Prov. N°33 della Prov. Massa Carrara)		
---------------------------	--	--	--

## REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA



## SINTESI DATI ACUSTICI E METEO

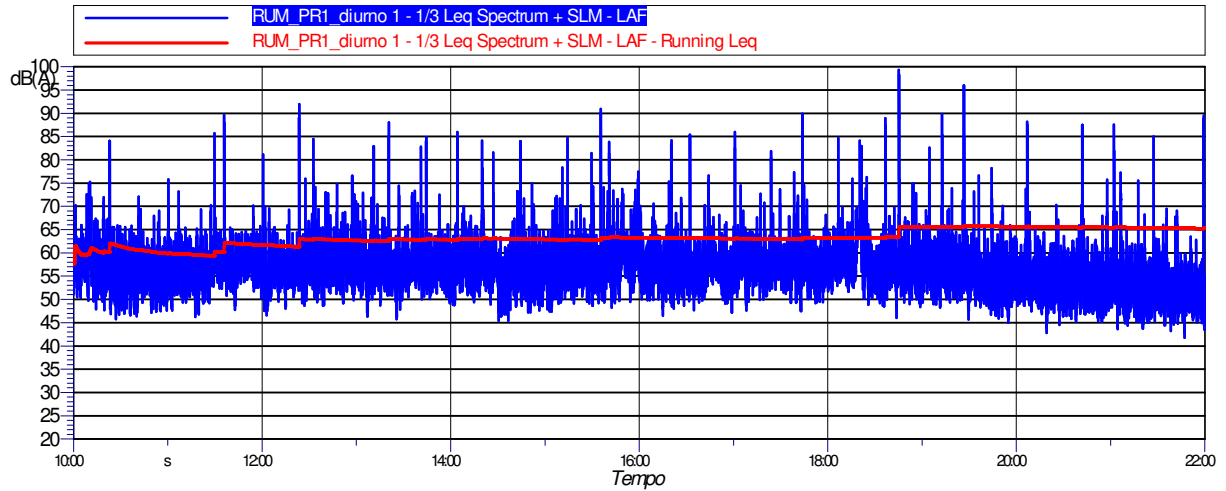
Periodo	L <sub>AE,TR</sub>	L <sub>Aeq,TR</sub>	L <sub>eq,A</sub>	L <sub>eq,R</sub>	N. TRENI
<b>Giorno</b>	110,6	63,0	65,0	60,6	41
<b>Notte</b>	97,5	52,9	56,6	54,2	2

## DATI METEOROLOGICI

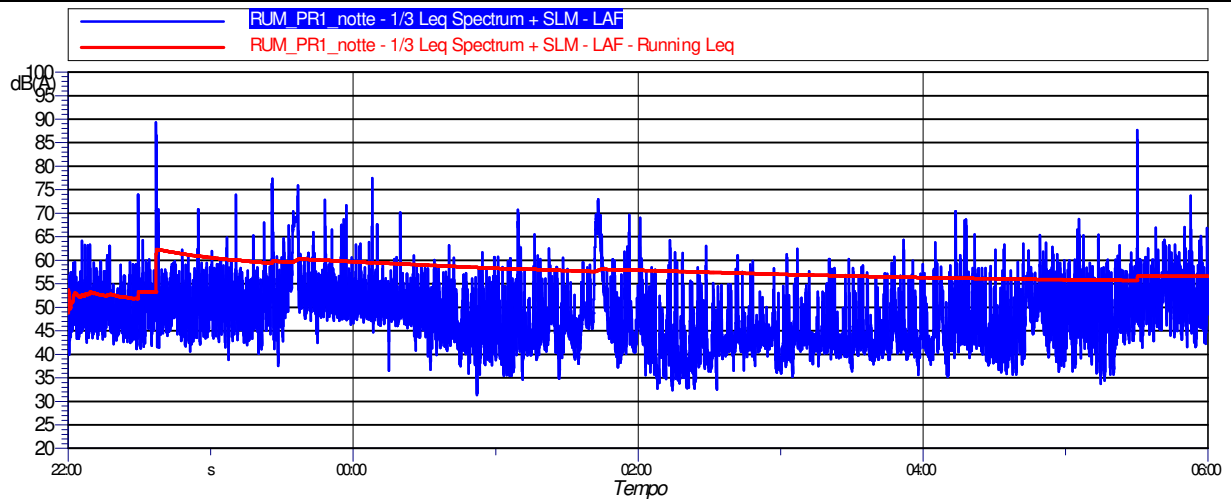
	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
<b>Max</b>	/	/	/	0.0
<b>Min</b>	/	/	/	0.0

Nota: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.

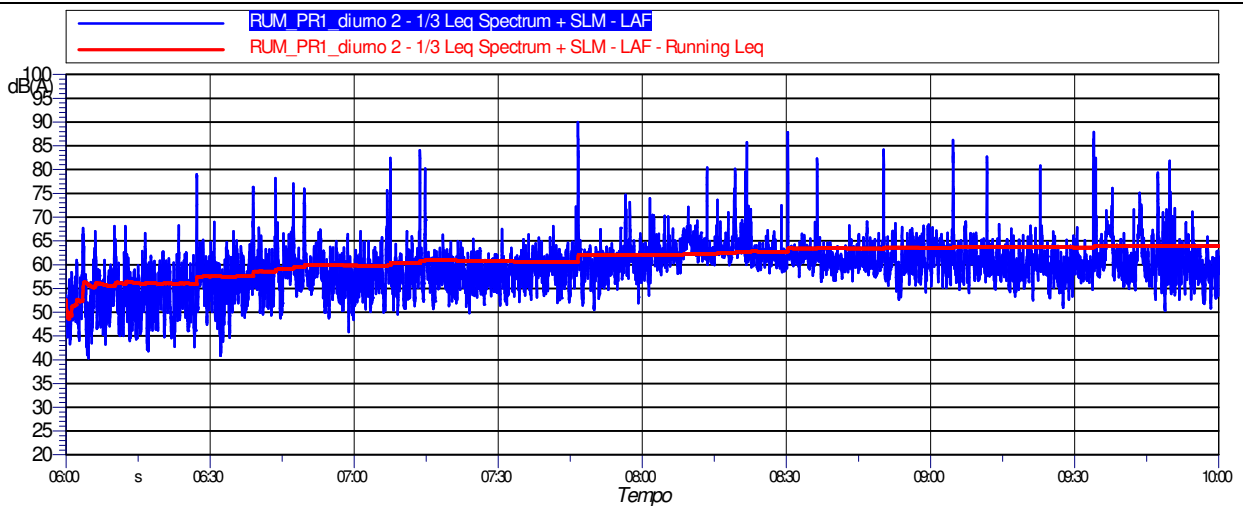
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 29/05/2018 DALLE 10:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 29-30/05/2018 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 30/05/2018 DALLE 06:00 ALLE 10:00



TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
123913	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	10:23	4,0	82,8	88,8	84,0
103223	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	11:29	4,0	84,0	90,1	85,7
103220	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	11:35	6,0	87,6	95,4	89,7
112091	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	12:23	6,0	88,8	97,3	92,0
123914	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	12:32	4,0	82,7	88,8	84,5
103191	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	13:11	4,0	80,9	87,9	82,9
112093	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze locomotiva Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	13:20	6,0	86,4	94,1	88,1
103193	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	13:44	4,0	84,0	90,0	84,9
103200	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	14:04	6,0	83,9	93,0	86,0
112097	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:19	10,0	82,7	89,7	84,2
103202	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	14:27	4,0	79,8	86,8	81,6
112099	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:44	4,0	83,3	89,3	84,0
103204	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	15:14	5,0	82,7	89,7	84,7
112101	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	15:35	5,0	88,8	96,5	90,9
103206	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:20	4,0	82,6	89,5	84,2
112109	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:32	3,0	83,6	89,6	85,4
112102	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	17:00	4,0	83,9	89,9	86,0
112111	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	17:23	3,0	80,6	86,6	81,8
103224	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	17:43	7,0	88,3	97,4	89,9
103210	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	18:06	4,0	82,3	89,3	84,6
112103	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	18:36	6,0	86,7	95,7	89,0
156062	29/05/2018	TCS	TCS-Treno Intermodale speciale	200,0	72,0	18:45	19,0	93,7	106,5	99,3
103214	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	19:12	5,0	87,0	95,4	89,8
112113	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	19:26	4,0	83,8	89,8	84,7
103226	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	20:06	7,0	86,5	95,5	88,2



TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
112115	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	20:41	6,0	86,5	95,5	87,5
112106	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	21:02	5,0	83,3	92,3	87,6
112107	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	21:27	4,0	84,1	90,1	85,0
103218	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	21:59	6,0	87,2	96,3	89,5
112110	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:36	8,0	85,5	95,0	89,3
103225	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	05:30	7,0	84,3	93,8	87,7
103184	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	06:27	3,0	77,1	84,1	79,0
103217	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	07:07	4,0	81,7	86,5	82,5
103186	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	07:13	4,0	82,3	88,3	84,0
103188	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	75,1	07:46	8,0	85,8	94,8	90,0
103190	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	08:13	5,0	77,2	84,2	80,5
103227	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	08:30	6,0	86,7	94,5	87,9
103216	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	08:36	4,0	81,0	87,0	82,3
103219	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:50	8,0	82,3	91,3	84,2
112043	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	09:04	8,0	82,4	91,4	86,2
103208	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	09:11	4,0	81,7	87,7	82,7
103229	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,0	71,4	09:33	7,0	84,5	92,9	87,9
123682	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	09:49	4,0	80,1	86,1	81,8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016-11-22
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	591B/16
- in data <i>date</i>	2016-11-07
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri 1/3
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2094
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2016-11-22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016-11-22
- 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 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-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
Filtri 1/3	Larson & Davis	831	2094

**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. PR6 Rev. 16. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260. 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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,4	23,4
Umidità / %	50,0	54,0	53,0
Pressione / hPa	1013,3	997,1	997,1

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14971-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(†) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**Sky-Lab S.r.l.**

Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 6133233  
 skylab.taratura@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 4 di 6  
 Page 4 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

### 1. Ispezione preliminare

**Descrizione:** Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

### 2. Modalità e condizioni di misura

**Descrizione:** Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

### 3. Attenuazione relativa

**Descrizione:** La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 1000 Hz	Filtro a 12500 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	78,30	+61/+∞	1,50
0,53143	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+42/+∞	1,00
0,77257	76,50	76,00	76,30	75,80	75,70	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	0,10	0,10	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,30	0,30	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	2,90	3,00	3,00	3,10	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+70/+∞	2,00

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

**4. Campo di funzionamento lineare**

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 1000 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,12
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,12
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,12
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,12
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,12
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,12
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,12
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,12
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,12
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,12
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,12
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,12
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,12
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,12
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,12

**5. Filtri anti-ribaltamento**

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	72,00	70,0	0,12
1000	1000,00	50200,00	>80,00	70,0	0,12
20000	19952,62	31247,38	70,00	70,0	0,12

**Sky-Lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@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 6 di 6  
Page 6 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

## 6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
160	158,49	158,49	0,00	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	141,25	0,01	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	177,83	0,01	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1000,00	0,00	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	891,25	0,01	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1122,02	0,01	+1,0/-2,0	0,12
12500	12589,25	12589,25	-0,10	+1,0/-2,0	0,12
12500	12589,25	11220,17	0,01	+1,0/-2,0	0,12
12500	12589,25	14125,39	-0,04	+1,0/-2,0	0,12

## 7. Funzionamento in tempo reale

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,10	±0,3	0,12
25	25,12	0,00	±0,3	0,12
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,12
40	39,81	0,00	±0,3	0,12
50	50,12	0,00	±0,3	0,12
63	63,10	-0,10	±0,3	0,12
80	79,43	0,00	±0,3	0,12
100	100,00	0,00	±0,3	0,12
125	125,89	0,00	±0,3	0,12
160	158,49	0,00	±0,3	0,12
200	199,53	0,00	±0,3	0,12
250	251,19	0,00	±0,3	0,12
315	316,23	0,00	±0,3	0,12
400	398,11	0,00	±0,3	0,12
500	501,19	0,00	±0,3	0,12
630	630,96	0,00	±0,3	0,12
800	794,33	0,00	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,12
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,12
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,12
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,12
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,12
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,12
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,12
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,12
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,12
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,12
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,12
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,12
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,12
20000	19952,62	-0,10	±0,3	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A  
Certificate of Calibration LAT 163 14967-A

- data di emissione  
date of issue 2016-11-22

- cliente  
customer AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)

- destinatario  
receiver AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)

- richiesta  
application 591B/16

- in data  
date 2016-11-07

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Calibratore

- costruttore  
manufacturer Larson & Davis

- modello  
model CAL200

- matricola  
serial number 4481

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-11-22

- data delle misure  
date of measurements 2016-11-22

- registro di laboratorio  
laboratory reference 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.*

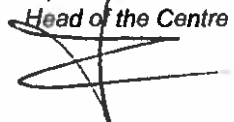
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-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
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	4481

**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. PR4 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,8	22,8
Umidità / %	50,0	55,0	55,0
Pressione / hPa	1013,3	998,5	998,5

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14967-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(!) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,96	0,11	0,15	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,11	0,13	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,76	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,73	0,01	0,04	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,54	0,12	0,66	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,36	0,12	0,48	3,00	0,50

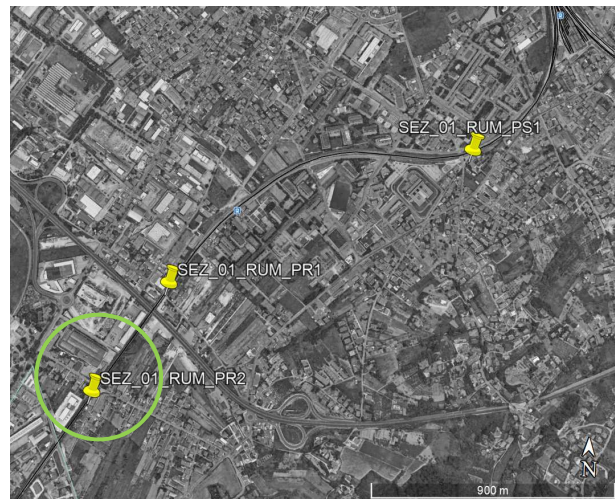
<b>Punto di Misura:</b>	SEZ.01_RUM_PR2	<b>Comune:</b>	Pescara
-------------------------	----------------	----------------	---------

<b>Provincia:</b>	Pescara	<b>Regione:</b>	Abruzzo
-------------------	---------	-----------------	---------

<b>Coordinate Nord</b>	42°26'8.03"N	<b>Data/Ora Inizio</b>	29/05/2018 – 07:25
<b>Coordinate Est</b>	14°11'49.26"E	<b>Data/Ora Fine</b>	30/05/2018 – 07:25

<b>Distanza dall'asse</b>	7 m dal binario	<b>Altezza dal p.c.</b>	3,65 m dal piano campagna
---------------------------	-----------------	-------------------------	---------------------------

<b>Tecnico Competente</b>	Dott. Gabriele Bertelloni (D.D.te n°3722 del 01/12/15, Albo Prov. N°33 della Prov. Massa Carrara)		
---------------------------	--	--	--

**REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA**

**SINTESI DATI ACUSTICI E METEO**

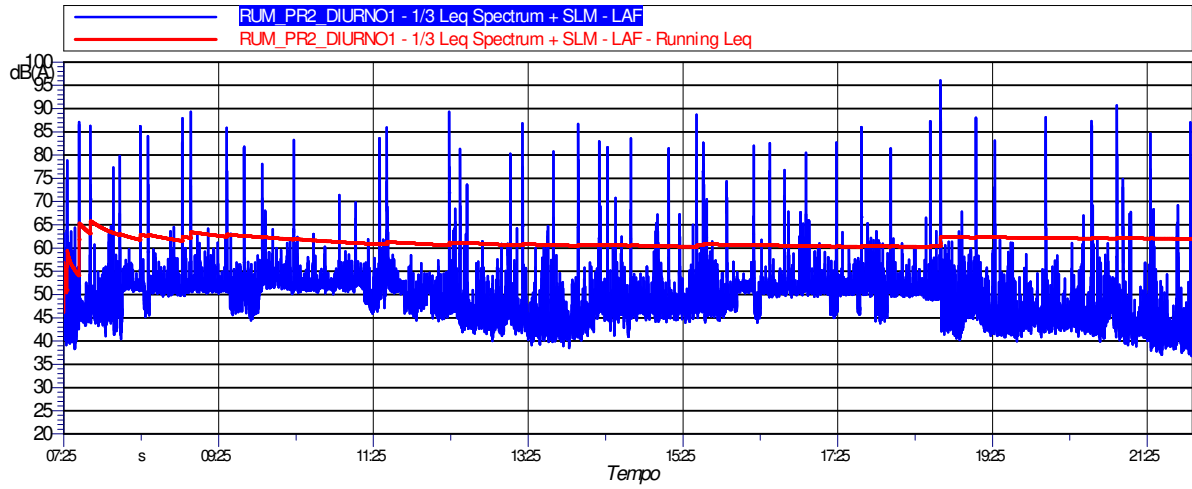
Periodo	L <sub>AE,TR</sub>	L <sub>Aeq,TR</sub>	L <sub>eq,A</sub>	L <sub>eq,R</sub>	N. TRENI
<b>Giorno</b>	108,6	61,0	61,8	53,7	41
<b>Notte</b>	96,1	51,5	53,8	49,9	2

**DATI METEOROLOGICI**

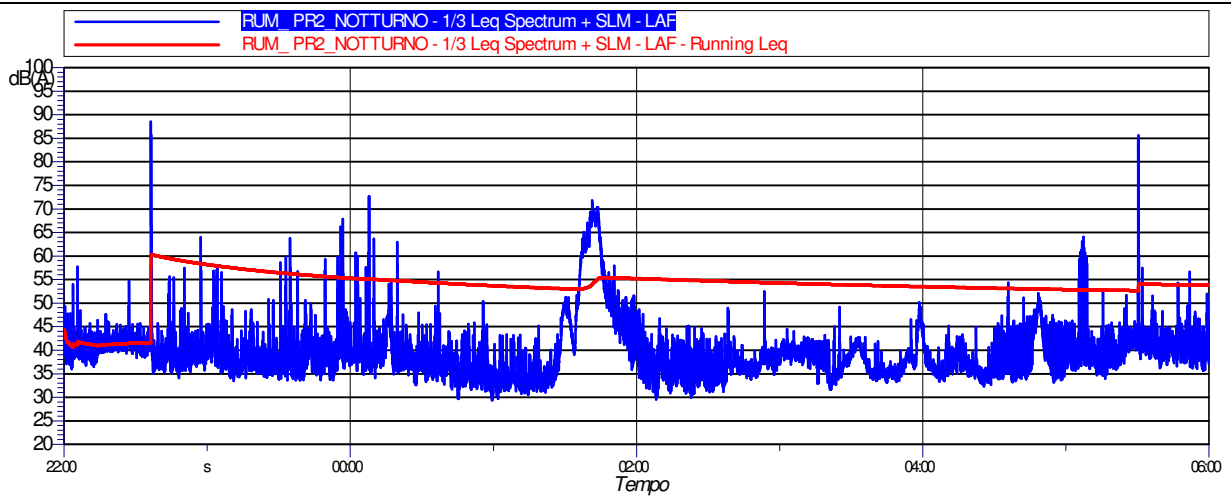
	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
<b>Max</b>	/	/	/	0.0
<b>Min</b>	/	/	/	0.0

Nota: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.

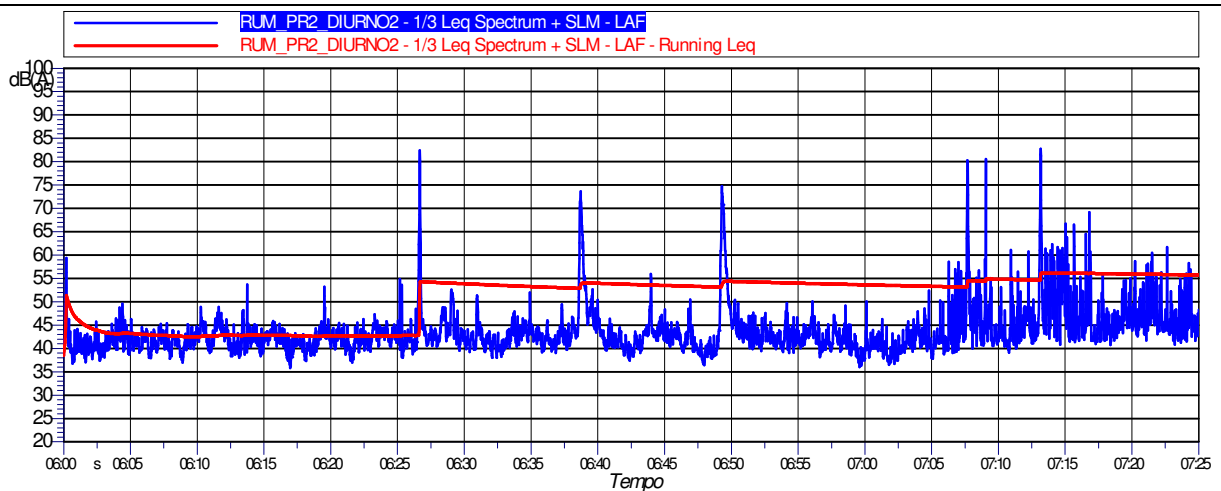
**TIME HISTORY PERIODO DIURNO 29/05/2018 DALLE 07:25 ALLE 22:00**



**TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 29-30/05/2018 DALLE 22:00 ALLE 06:00**



**TIME HISTORY PERIODO DIURNO 30/05/2018 DALLE 06:00 ALLE 07:25**



TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
103227	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	86,0	07:36	6,0	85,7	93,4	87,1
103188	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	75,1	07:45	7,0	84,9	93,4	86,3
103190	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	08:08	4,0	78,1	84,1	79,9
103219	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:24	5,0	84,9	91,8	86,2
103216	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	08:30	3,0	82,4	87,2	84,1
112043	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:56	5,0	85,3	92,3	87,9
103208	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	09:03	7,0	86,5	95,0	89,3
103229	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,0	71,4	09:31	7,0	83,7	92,1	85,9
123682	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	09:44	4,0	79,9	85,9	81,8
123913	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	10:23	4,0	80,5	86,6	83,2
103223	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	11:29	4,0	81,1	87,2	83,6
103220	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	11:35	6,0	84,8	92,5	85,9
112091	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	12:23	6,0	86,8	94,6	89,3
123914	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	12:32	4,0	79,2	85,2	81,3
103191	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	13:11	4,0	78,4	84,4	80,3
112093	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze locomotiva Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	13:20	6,0	84,3	92,1	86,8
103193	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	13:44	4,0	79,5	85,5	80,8
103200	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	14:03	6,0	84,1	91,9	86,7
112097	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:19	10,0	79,2	89,2	82,9
103202	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	14:26	4,0	79,0	85,0	81,7
112099	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:44	4,0	81,3	87,3	83,6
103204	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	15:13	5,0	79,7	86,7	81,5
112101	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	15:35	5,0	87,5	94,5	88,7
103206	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:19	4,0	80,6	86,7	82,0
112109	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:32	3,0	80,7	85,5	82,5

TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
112102	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	17:00	4,0	78,7	84,7	80,5
112111	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	17:23	3,0	81,3	86,1	82,7
103224	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	17:43	7,0	84,6	93,0	86,0
103210	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	18:06	4,0	80,0	86,0	81,4
112103	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	18:36	6,0	86,1	93,9	87,3
156062	29/05/2018	TCS	TCS- Treno intermodale speciale	200,0	72,0	18:44	19,0	91,3	104,1	96,0
103214	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	19:12	5,0	86,2	93,2	88,0
112113	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	19:26	4,0	81,1	87,1	83,2
103226	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	20:06	7,0	84,4	92,9	88,1
112115	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	20:41	6,0	85,4	93,2	87,3
112106	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	21:01	5,0	86,1	93,1	90,7
112107	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	21:27	4,0	82,3	88,4	84,6
103218	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	21:58	6,0	85,7	93,5	87,0
112110	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:36	8,0	84,4	93,5	88,5
103225	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	05:30	7,0	84,2	92,7	85,6
103184	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	06:26	3,0	80,9	85,7	82,4
103217	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	07:07	4,0	78,6	84,6	80,3
103186	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	07:13	4,0	80,8	86,9	82,7

**Sky-lab S.r.l.**

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

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 15731-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2017-04-12  
- cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- richiesta  
*application* 591C/16  
- in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
*item* Fonometro  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* 831  
- matricola  
*serial number* 2359  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2017-03-21  
- data delle misure  
*date of measurements* 2017-04-12  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

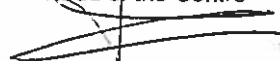
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 15731-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 15731-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**Sky-lab S.r.l.**

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 15731-A*

#### 4. Rumore autogenerato

**Descrizione:** Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

**Impostazioni:** Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	6,1	6,0
C	Elettrico	11,5	6,0
Z	Elettrico	18,7	6,0
A	Acustico	15,5	6,0

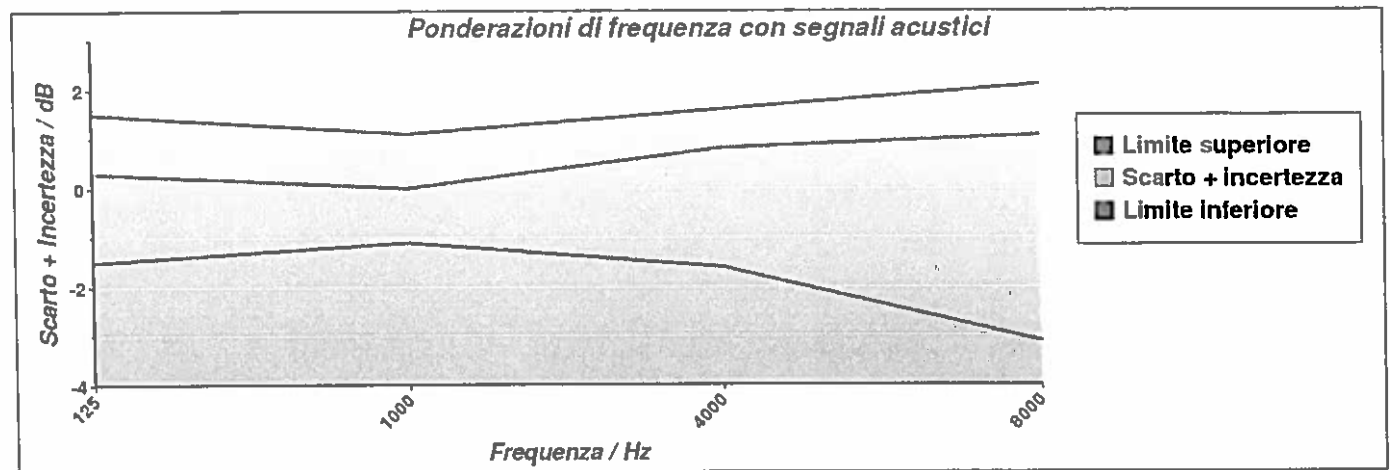
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Letture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,28	0,30	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	-0,05	1,00	0,00	93,65	-0,25	-0,80	0,26	0,81	±1,6
8000	-0,07	2,90	0,00	91,47	-2,43	-3,00	0,50	1,07	+2,1/-3,1



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 15731-A*

## 7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 / dB
C	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

## 8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

**Descrizione:** Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, per quel campo di misura ad 1 kHz.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

**Letture:** Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
19-120 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19-120 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A  
Certificate of Calibration LAT 163 15731-A

## 10. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Letture:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	-0,32	±0,8
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	0,12	±0,8
Fast	2	118,00	117,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,50	-0,50	0,12	-0,62	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

**Letture:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,12	-0,82	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	-0,42	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	-0,42	±1,4

## 12. Indicazione di sovraccarico

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	139,7	139,7	0,0	0,12	0,12	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-22  
- cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- richiesta  
*application* 591B/16  
- in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 4481  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-22  
- data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-22  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

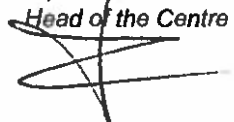
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-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
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	4481

**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. PR4 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,8	22,8
Umidità / %	50,0	55,0	55,0
Pressione / hPa	1013,3	998,5	998,5

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(!) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,96	0,11	0,15	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,11	0,13	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,76	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,73	0,01	0,04	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,54	0,12	0,66	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,36	0,12	0,48	3,00	0,50



<b>Punto di Misura:</b>	SEZ.01_RUM_PS1	<b>Comune:</b>	Pescara
-------------------------	----------------	----------------	---------

<b>Provincia:</b>	Pescara	<b>Regione:</b>	Abruzzo
-------------------	---------	-----------------	---------

<b>Coordinate Nord</b>	42°26'39.87"N	<b>Data/Ora Inizio</b>	29/05/2018 – 09:00
<b>Coordinate Est</b>	14°12'51.29"E	<b>Data/Ora Fine</b>	30/05/2018 – 09:00

<b>Distanza dall'asse</b>	37 m dal binario	<b>Altezza dal p.c.</b>	6,5 m dal piano campagna
---------------------------	------------------	-------------------------	--------------------------

<b>Tecnico Competente</b>	Dott. Gabriele Bertelloni (D.D.te n°3722 del 01/12/15, Albo Prov. N°33 della Prov. Massa Carrara)		
---------------------------	--	--	--

**REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA**

**SINTESI DATI ACUSTICI E METEO**

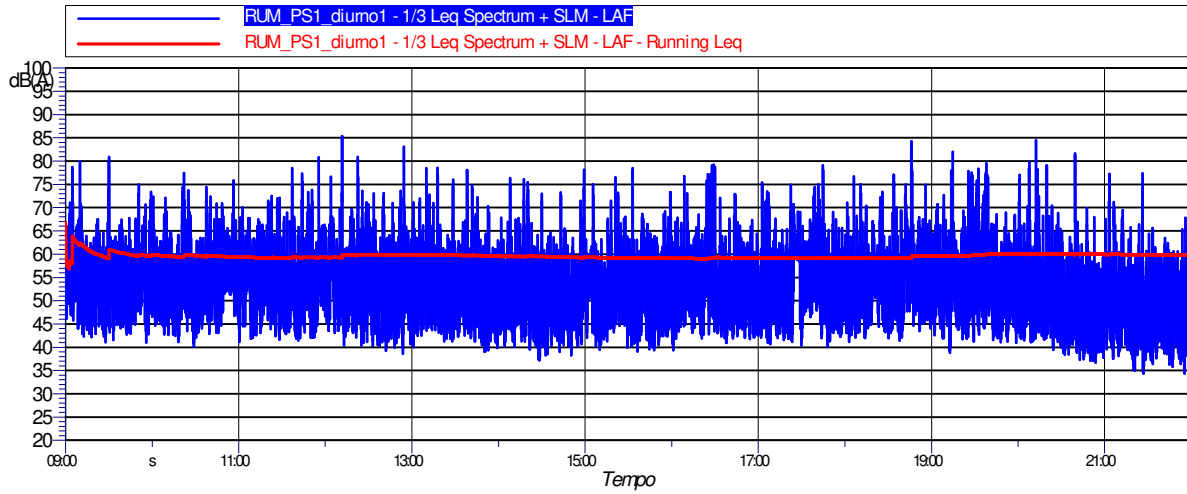
Periodo	L <sub>AE,TR</sub>	L <sub>Aeq,TR</sub>	L <sub>eq,A</sub>	L <sub>eq,R</sub>	N. TRENI
Giorno	101,5	53,9	59,5	58,1	40
Notte	91,3	46,7	52,8	51,6	2

**DATI METEOROLOGICI**

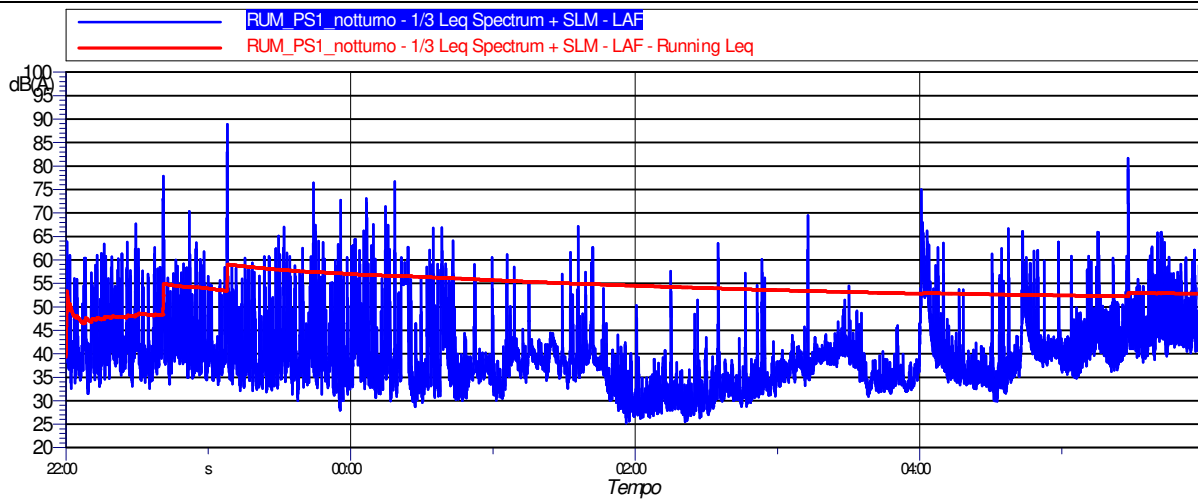
	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
<b>Max</b>	/	/	/	0.0
<b>Min</b>	/	/	/	0.0

Nota: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.

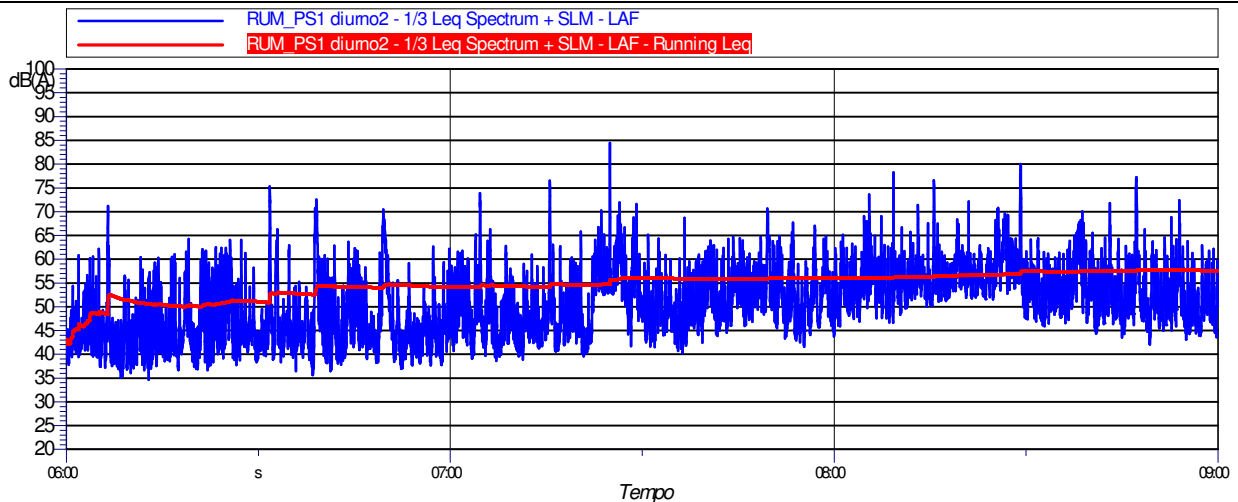
## TIME HISTORY PERIODO DIURNO 29/05/2018 DALLE 09:00 ALLE 22:00



## TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 29-30/05/2018 DALLE 22:00 ALLE 06:00



## TIME HISTORY PERIODO DIURNO 30/05/2018 DALLE 06:00 ALLE 09:00



TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
103208	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	62,0	09:04	13,0	76,0	87,2	78,7
103229	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	80,0	09:29	9,0	78,7	88,2	80,9
123682	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	44,0	09:50	10,0	73,1	83,1	75,0
123913	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	59,0	10:21	6,0	75,1	82,8	77,5
103223	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	44,0	11:26	10,0	69,7	79,7	72,1
103220	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	61,0	11:36	10,0	75,8	85,8	78,5
112091	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	80,0	12:22	9,0	78,5	88,0	80,9
123914	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	59,0	12:33	9,0	70,2	79,8	73,1
103191	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	45,0	13:09	5,0	75,9	82,8	78,5
112093	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze locomotiva Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	78,0	13:17	8,0	76,2	85,3	78,6
103193	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	44,0	13:41	9,0	71,9	81,5	74,8
103200	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	79,0	14:07	14,0	73,2	84,7	76,3
112097	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	45,0	14:17	6,0	74,1	81,9	76,1
103202	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	59,0	14:29	9,0	70,4	79,9	73,0
112099	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	44,0	14:43	7,0	71,4	79,9	73,3
103204	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	44,0	15:20	7,0	74,8	83,2	76,5
112101	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	60,0	15:32	11,0	75,5	85,9	78,5
103206	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	44,0	16:25	9,0	73,5	83,1	75,1
112109	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	45,0	16:30	5,0	76,5	83,5	78,8
112102	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	44,0	17:02	7,0	73,3	81,8	75,4
112111	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	44,0	17:22:25	6,0	72,4	80,2	74,9
103224	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	62,0	17:44	13,0	76,5	87,7	79,1
103210	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	45,0	18:10	7,0	73,1	81,5	75,1
112103	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	80,0	18:33	16,0	74,8	86,8	77,1
156062	29/05/2018	TCS	TCS-Treno intermododale speciale	200,0	65,0	18:45	32,0	80,3	95,4	84,3
103214	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	61,0	19:13	10,0	75,5	85,5	78,0

TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
112113	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	59,0	19:25	5,0	76,0	84,9	77,9
103226	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	80,0	20:07	15,0	76,6	85,0	79,8
112115	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	82,0	20:39	11,0	80,0	85,0	81,7
112106	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	61,0	21:03	10,0	75,6	85,1	77,3
112107	29/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	45,0	21:26	7,0	74,4	85,2	77,4
103218	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	79,0	21:59	7,0	77,3	85,2	79,7
112110	29/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	77,0	22:40	18,0	75,1	87,6	77,8
103225	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	80,0	05:27	11,0	78,4	88,8	81,7
103184	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	45,0	06:30	8,0	72,0	81,1	75,3
103217	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	59,0	07:03	7,0	71,1	79,5	73,9
103186	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	45,0	07:14	7,0	73,8	82,3	76,5
103188	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	70,0	07:48	28,0	66,1	80,6	70,6
103190	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	45,0	08:14	8,0	74,2	83,2	76,6
103227	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	62,0	08:28	10,0	77,5	87,5	80,0
103216	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	59,0	08:37	5,0	66,7	73,7	70,0
103219	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	80,0	08:46	12,0	74,7	85,5	77,3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-23  
- cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- richiesta  
*application* 591B/16  
- in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Filtri 1/3  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* 831  
- matricola  
*serial number* 2091  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-22  
- data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-23  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-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
Filtri 1/3	Larson & Davis	831	2091

**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. PR6 Rev. 16.  
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11.  
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260.  
 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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	21,9	22,0
Umidità / %	50,0	58,0	57,0
Pressione / hPa	1013,3	1001,2	1001,1

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14981-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-A*

### 1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

### 2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

### 3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 630 Hz	Filtro a 10000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	78,40	+61/+∞	1,50
0,53143	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+42/+∞	1,00
0,77257	76,40	75,90	76,30	76,10	75,70	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,20	0,20	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	2,90	3,00	3,00	3,00	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>90,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	76,90	+70/+∞	2,00



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14981-A

**4. Campo di funzionamento lineare**

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 630 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,12
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,12
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,12
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,12
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,12
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,12
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,12
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,12
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,12
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,12
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,12
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,12
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,12
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,12
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,12

**5. Filtri anti-ribaltamento**

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	73,30	70,0	0,12
630	630,96	50569,04	>80,00	70,0	0,12
20000	19952,62	31247,38	70,00	70,0	0,12

**Sky-Lab S.r.l.**

Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 6133233  
 skylab.taratura@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 6 di 6  
 Page 6 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-A*

**6. Somma dei segnali d'uscita**

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
160	158,49	158,49	0,00	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	141,25	0,01	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	177,83	0,01	+1,0/-2,0	0,12
630	630,96	630,96	0,00	+1,0/-2,0	0,12
630	630,96	562,34	0,06	+1,0/-2,0	0,12
630	630,96	707,95	0,01	+1,0/-2,0	0,12
10000	10000,00	10000,00	0,00	+1,0/-2,0	0,12
10000	10000,00	8912,50	0,01	+1,0/-2,0	0,12
10000	10000,00	11220,20	0,01	+1,0/-2,0	0,12

**7. Funzionamento in tempo reale**

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,10	±0,3	0,12
25	25,12	0,00	±0,3	0,12
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,12
40	39,81	0,00	±0,3	0,12
50	50,12	0,10	±0,3	0,12
63	63,10	0,00	±0,3	0,12
80	79,43	0,00	±0,3	0,12
100	100,00	0,00	±0,3	0,12
125	125,89	0,10	±0,3	0,12
160	158,49	0,00	±0,3	0,12
200	199,53	0,00	±0,3	0,12
250	251,19	0,00	±0,3	0,12
315	316,23	0,00	±0,3	0,12
400	398,11	0,00	±0,3	0,12
500	501,19	0,00	±0,3	0,12
630	630,96	0,00	±0,3	0,12
800	794,33	0,00	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,12
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,12
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,12
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,12
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,12
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,12
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,12
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,12
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,12
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,12
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,12
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,12
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,12
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,12

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-22  
- cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- richiesta  
*application* 591B/16  
- in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 4481  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-22  
- data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-22  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

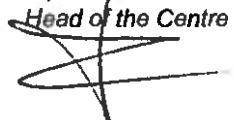
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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*



**Sky-Lab S.r.l.**  
 Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 6133233  
 skylab.taratura@outlook.it

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-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
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	4481

**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. PR4 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,8	22,8
Umidità / %	50,0	55,0	55,0
Pressione / hPa	1013,3	998,5	998,5

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14967-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(!) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,96	0,11	0,15	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,11	0,13	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,76	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,73	0,01	0,04	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,54	0,12	0,66	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,36	0,12	0,48	3,00	0,50

<b>Punto di Misura:</b>	SEZ.02_RUM_PR1	<b>Comune:</b>	San Giovanni Teatino
-------------------------	----------------	----------------	----------------------

<b>Provincia:</b>	Chieti	<b>Regione:</b>	Abruzzo
-------------------	--------	-----------------	---------

<b>Coordinate Nord</b>	42°25'14.81"N	<b>Data/Ora Inizio</b>	30/05/2018 – 12:00
<b>Coordinate Est</b>	14°11'1.80"E	<b>Data/Ora Fine</b>	31/05/2018 – 12:00

<b>Distanza dall'asse</b>	7 m dal binario	<b>Altezza dal p.c.</b>	3,7 m dal piano campagna
---------------------------	-----------------	-------------------------	--------------------------

<b>Tecnico Competente</b>	Dott. Gabriele Bertelloni (D.D.te n°3722 del 01/12/15, Albo Prov. N°33 della Prov. Massa Carrara)		
---------------------------	--	--	--

**REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA**

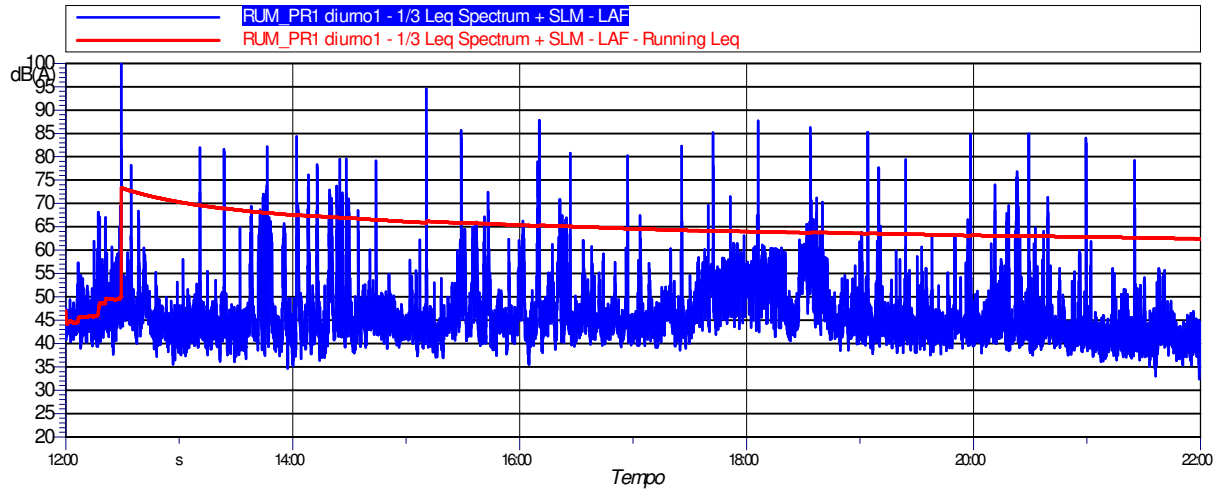
**SINTESI DATI ACUSTICI E METEO**

Periodo	$L_{AE,TR}$	$L_{Aeq,TR}$	$L_{eq,A}$	$L_{eq,R}$	N. TRENI
Giorno	108,9	61,3	61,9	53,0	40
Notte	97,3	52,7	53,9	47,6	3

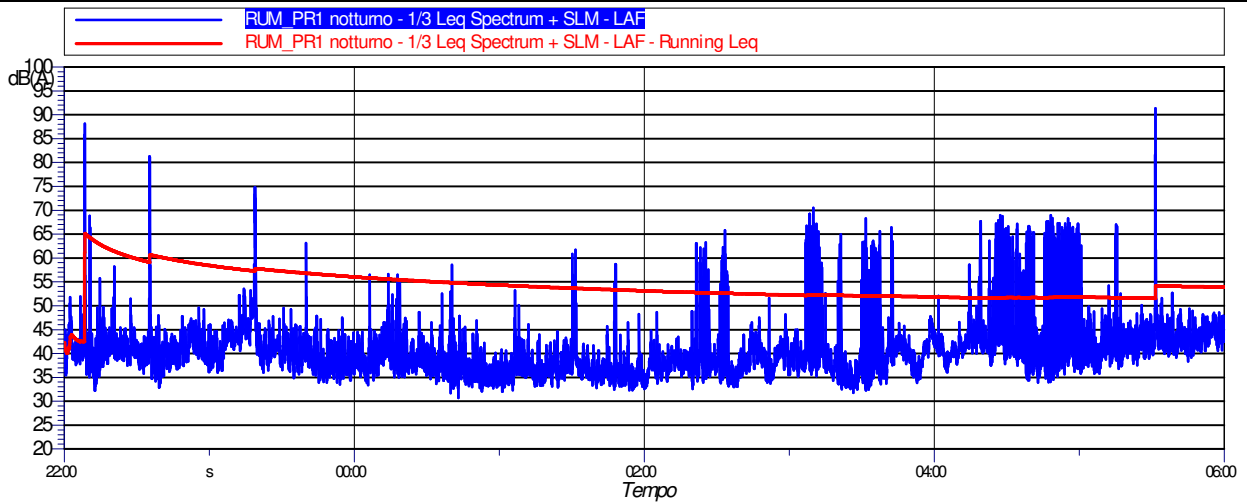
**DATI METEOROLOGICI**

	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
<b>Max</b>	/	/	/	0.0
<b>Min</b>	/	/	/	0.0

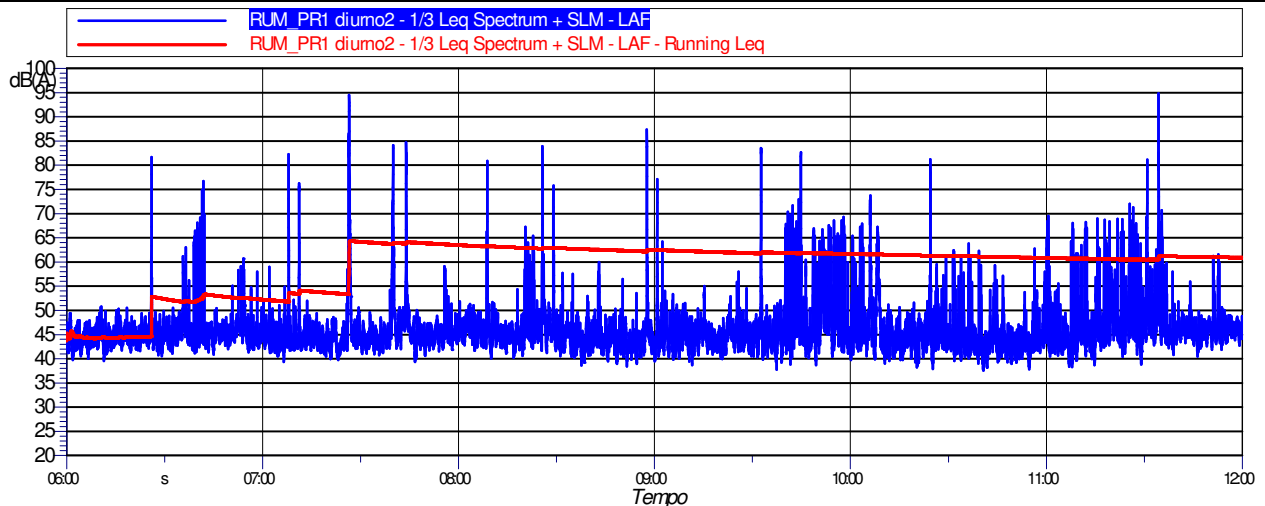
TIME HISTORY PERIODO DIURNO 30/05/2018 DALLE 12:00 ALLE 22:00



TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 30-31/05/2018 DALLE 22:00 ALLE 06:00



TIME HISTORY PERIODO DIURNO 31/05/2018 DALLE 06:00 ALLE 12:00





TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
112091	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	12:29	5,0	105,8	105,8	105,8
123914	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	12:34	7,0	75,8	84,3	78,2
103191	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	13:10	3,0	80,0	84,7	81,9
112093	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze locomotiva Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	13:23	6,0	80,3	88,1	81,6
103193	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	13:46	6,0	78,0	85,8	82,1
103200	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	14:02	5,0	82,4	89,4	84,4
112097	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:24	4,0	77,8	83,8	79,5
103202	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	14:28	5,0	75,3	82,3	79,5
112099	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:44	4,0	76,6	82,7	79,1
103204	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	15:10	5,0	92,0	95,0	94,6
112101	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	15:29	4,0	84,6	90,6	85,7
103206	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:10	4,0	83,3	89,3	87,8
112109	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:26	3,0	79,3	84,1	80,8
112102	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:57	3,0	78,3	83,1	80,2
112111	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	17:25	4,0	79,8	85,8	82,3
103224	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	17:42	6,0	83,2	91,0	85,2
103210	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	18:06	3,0	84,2	88,9	87,7
112103	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	18:33	5,0	84,9	91,9	86,3
103214	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	86,0	19:04	4,0	83,9	89,9	85,2
112113	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	19:24	4,0	77,3	83,3	79,4
103226	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	19:58	5,0	83,3	90,3	84,8
112115	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	20:29	5,0	83,4	90,3	84,9
112106	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	20:59	5,0	82,5	89,5	84,1
112107	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	21:25	3,0	78,5	83,3	79,2
103218	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:08	5,0	85,0	92,0	88,1
112110	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:35	8,0	79,6	88,7	81,3

TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
103225	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	05:31	5,0	87,9	94,9	91,4
103184	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	06:25	3,0	79,1	83,8	81,7
103217	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	07:07	3,0	79,9	84,7	82,3
103186	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	07:11	4,0	75,5	81,5	76,2
156061	31/05/2018	TCS	TCS-Treno Intermodale speciale	200,0	72,0	07:26	17,0	88,7	101,0	94,5
103227	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	86,0	07:39	5,0	81,3	88,3	84,1
103188	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	75,1	07:43	8,0	81,1	90,1	84,7
103190	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	08:08	3,0	79,2	84,0	80,9
103219	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:25	5,0	82,1	89,1	83,9
103216	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	08:29	6,0	73,8	81,6	75,8
112043	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:57	5,0	84,4	91,4	87,4
103208	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	09:00	5,0	74,3	81,3	77,1
103229	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,0	71,4	09:32	6,0	82,2	90,0	83,5
123682	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	09:44	3,0	80,7	85,5	82,6
123913	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	10:24	3,0	78,7	83,4	81,2
103223	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	11:30	3,0	78,7	83,4	81,2
103220	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	11:34	6,0	94,8	94,8	94,8

**Sky-lab S.r.l.**

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 15731-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2017-04-12  
 - cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
 54033 - CARRARA (MS)  
 - destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
 54033 - CARRARA (MS)  
 - richiesta  
*application* 591C/16  
 - in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Fonometro  
 - costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
 - modello  
*model* 831  
 - matricola  
*serial number* 2359  
 - data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2017-03-21  
 - data delle misure  
*date of measurements* 2017-04-12  
 - registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

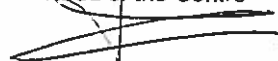
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 15731-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 15731-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**Sky-lab S.r.l.**

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 15731-A*

#### 4. Rumore autogenerato

**Descrizione:** Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

**Impostazioni:** Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	6,1	6,0
C	Elettrico	11,5	6,0
Z	Elettrico	18,7	6,0
A	Acustico	15,5	6,0

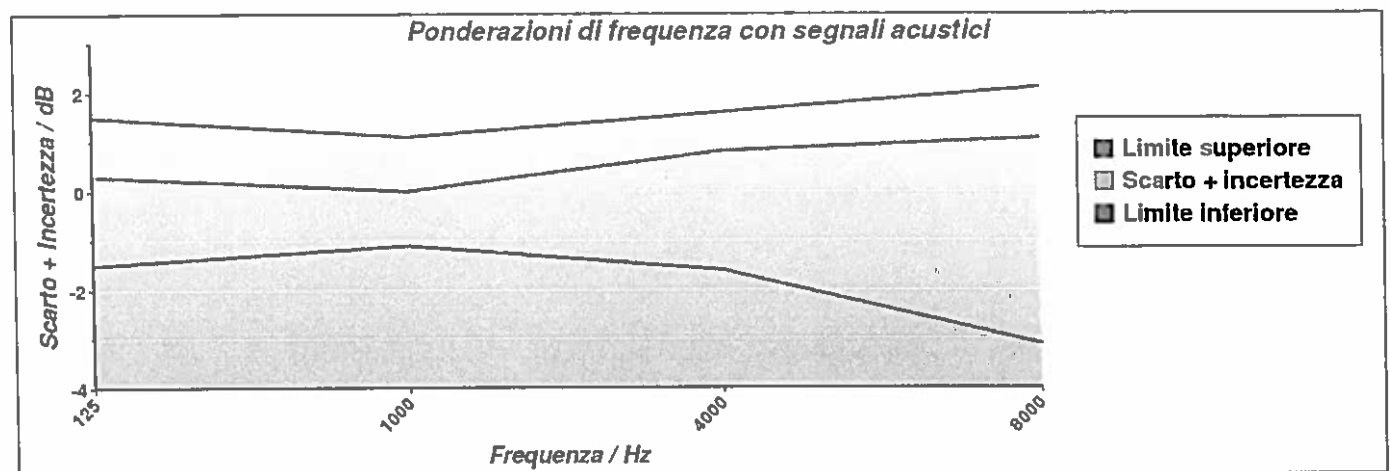
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Letture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,02	-0,10	0,00	93,72	-0,18	-0,20	0,28	0,30	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,22	Riferimento	±1,1
4000	-0,05	1,00	0,00	93,65	-0,25	-0,80	0,26	0,81	±1,6
8000	-0,07	2,90	0,00	91,47	-2,43	-3,00	0,50	1,07	+2,1/-3,1



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 15731-A*

## 7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 / dB
C	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

## 8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

**Descrizione:** Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, per quel campo di misura ad 1 kHz.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

**Letture:** Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
19-120 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19-120 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 15731-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 15731-A*

## 10. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Letture:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
Slow	200	128,60	128,40	-0,20	0,12	-0,32	±0,8
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	0,12	±0,8
Fast	2	118,00	117,70	-0,30	0,12	-0,42	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,50	-0,50	0,12	-0,62	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3

## 11. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

**Letture:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,12	-0,82	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	-0,42	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,10	-0,30	0,12	-0,42	±1,4

## 12. Indicazione di sovraccarico

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	139,7	139,7	0,0	0,12	0,12	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-22  
- cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- richiesta  
*application* 591B/16  
- in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 4481  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-22  
- data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-22  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

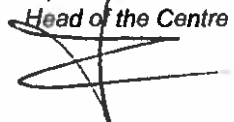
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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*





**Sky-Lab S.r.l.**  
 Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 6133233  
 skylab.taratura@outlook.it

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-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
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	4481

**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. PR4 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,8	22,8
Umidità / %	50,0	55,0	55,0
Pressione / hPa	1013,3	998,5	998,5

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14967-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(!) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,96	0,11	0,15	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,11	0,13	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,76	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,73	0,01	0,04	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,54	0,12	0,66	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,36	0,12	0,48	3,00	0,50

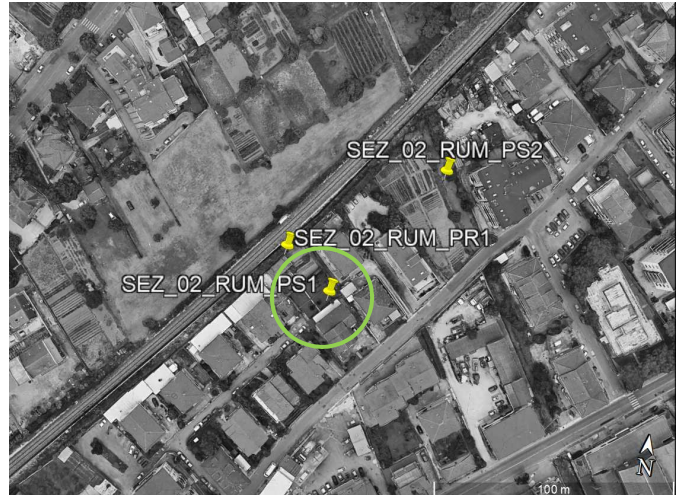
<b>Punto di Misura:</b>	SEZ.02_RUM_PS1	<b>Comune:</b>	San Giovanni Teatino
-------------------------	----------------	----------------	----------------------

<b>Provincia:</b>	Chieti	<b>Regione:</b>	Abruzzo
-------------------	--------	-----------------	---------

<b>Coordinate Nord</b>	42°25'14.27"N	<b>Data/Ora Inizio</b>	30/05/2018 – 12:50
<b>Coordinate Est</b>	14°11'2.71"E	<b>Data/Ora Fine</b>	31/05/2018 – 12:50

<b>Distanza dall'asse</b>	34 m dal binario	<b>Altezza dal p.c.</b>	3,7 m dal piano campagna
---------------------------	------------------	-------------------------	--------------------------

<b>Tecnico Competente</b>	Dott. Gabriele Bertelloni (D.D.te n°3722 del 01/12/15, Albo Prov. N°33 della Prov. Massa Carrara)		
---------------------------	--	--	--

**REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA**

**SINTESI DATI ACUSTICI E METEO**

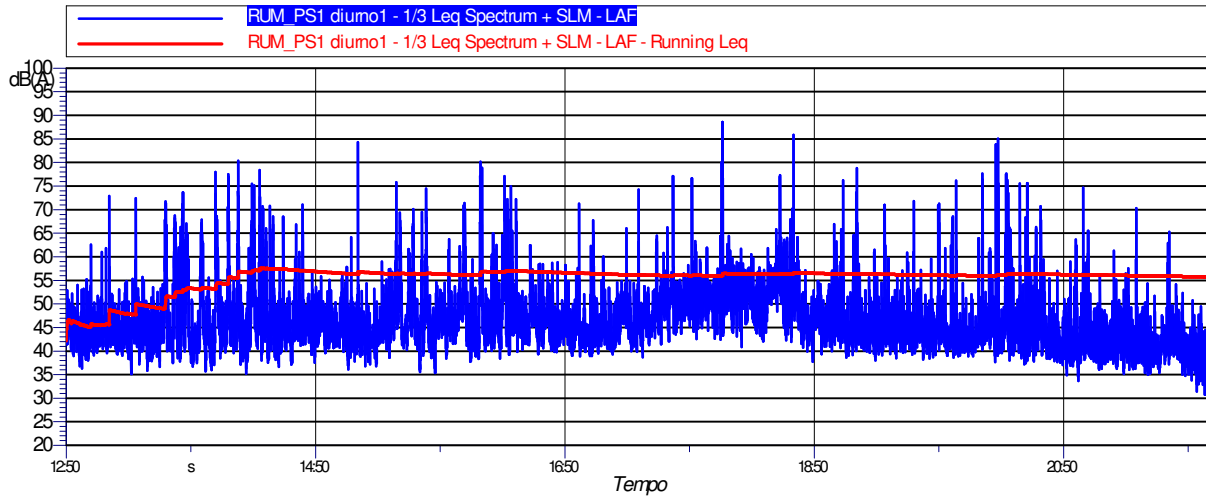
Periodo	$L_{AE,TR}$	$L_{Aeq,TR}$	$L_{eq,A}$	$L_{eq,R}$	N. TRENI
Giorno	97,8	50,2	55,0	53,3	40
Notte	88,9	44,3	50,2	48,9	3

**DATI METEOROLOGICI**

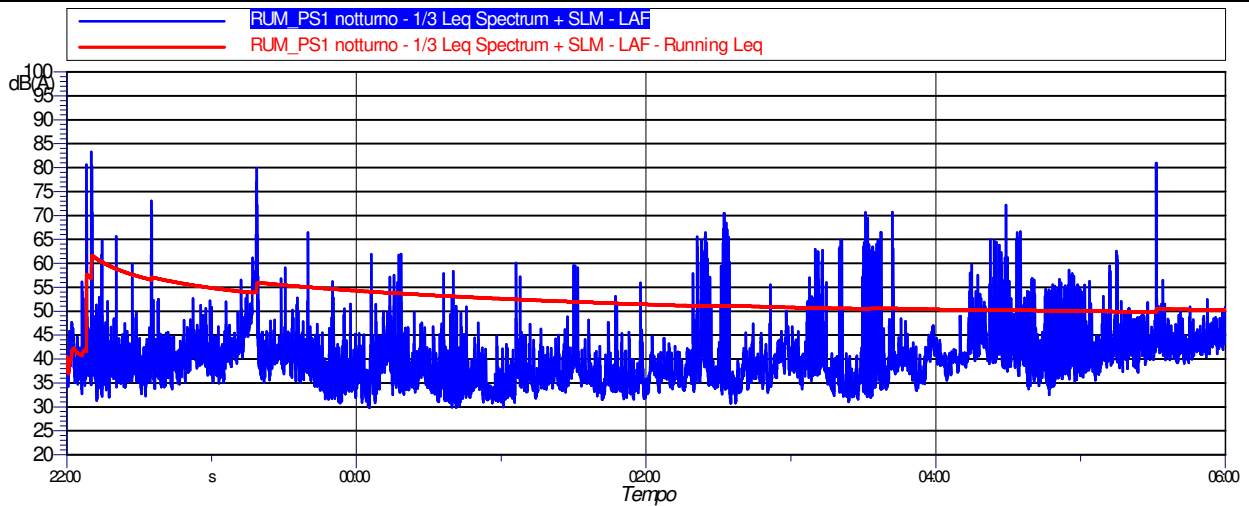
	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
<b>Max</b>	/	/	/	0.0
<b>Min</b>	/	/	/	0.0

Nota: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.

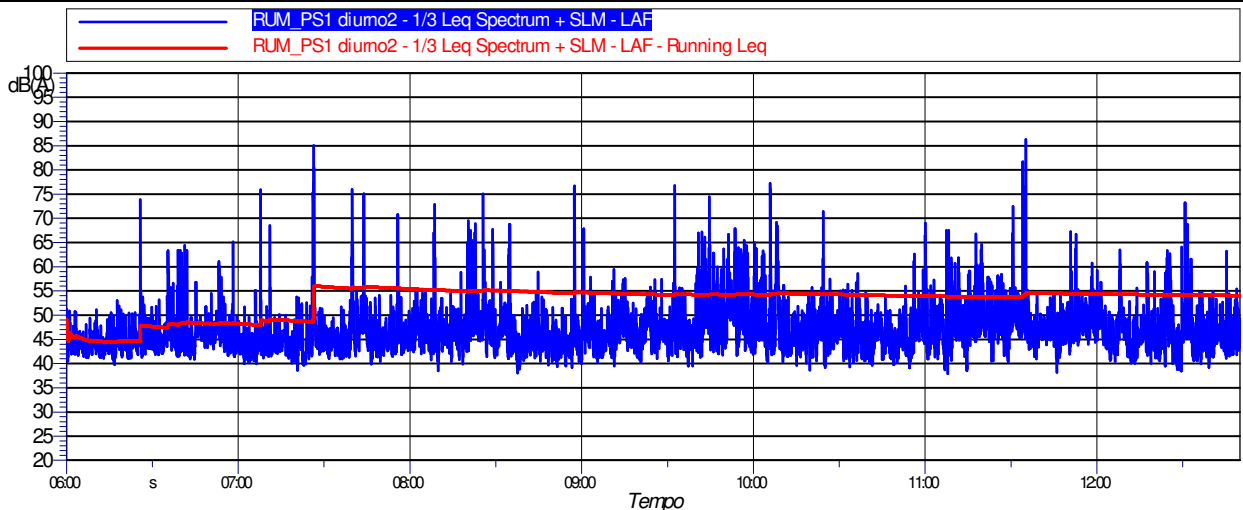
**TIME HISTORY PERIODO DIURNO 30/05/2018 DALLE 12:50 ALLE 22:00**



**TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 30-31/05/2018 DALLE 22:00 ALLE 06:00**



**TIME HISTORY PERIODO DIURNO 31/05/2018 DALLE 06:00 ALLE 12:50**



TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
103191	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	13:10	3,0	71,7	76,5	72,9
112093	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze locomotiva Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	13:23	6,0	71,2	79,0	72,4
103193	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	13:46	6,0	72,4	77,1	73,6
103200	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	14:02	5,0	75,3	81,3	78,0
112097	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:24	4,0	68,8	74,8	70,7
103202	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	14:28	5,0	67,6	74,6	70,8
112099	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:44	4,0	69,6	74,4	71,0
103204	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	15:10	5,0	83,0	86,0	84,3
112101	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	15:29	4,0	74,5	81,5	75,9
103206	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:10	4,0	74,5	80,5	78,9
112109	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:26	3,0	71,0	75,7	72,2
112102	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:57	3,0	68,9	74,9	71,3
112111	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	17:25	4,0	72,9	77,6	74,3
103224	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	17:42	6,0	75,2	83,0	77,1
103210	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	18:06	3,0	88,6	88,6	88,6
112103	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	18:33	5,0	76,1	83,8	77,3
103214	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	86,0	19:04	4,0	73,7	80,7	76,2
112113	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	19:24	4,0	69,1	75,1	71,0
103226	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	19:58	5,0	74,7	81,7	76,1
112115	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	20:29	5,0	74,0	81,8	75,6
112106	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	20:59	5,0	73,1	80,9	74,6
112107	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	21:25	3,0	69,0	75,0	70,3
103218	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:08	5,0	77,3	84,3	80,6
112110	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:35	8,0	72,0	81,0	73,0
103225	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	05:31	5,0	78,1	85,9	80,9

TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
103184	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	06:25	3,0	71,9	76,7	73,8
103217	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	07:07	3,0	73,0	77,8	75,9
103186	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	07:11	4,0	66,2	74,00	68,5
156061	31/05/2018	TCS	TCS-Treno Intermodale speciale	200,0	72,0	07:26	17,0	79,8	92,1	85,0
103227	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	86,0	07:39	5,0	72,4	80,8	76,0
103188	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	75,1	07:43	8,0	72,5	82,00	75,0
103190	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	08:08	3,0	71,3	76,1	72,9
103219	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:25	5,0	73,5	80,5	75,1
103216	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	08:29	6,0	65,8	73,5	67,7
112043	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:57	5,0	75,1	82,1	76,7
103208	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	09:00	5,0	66,6	73,6	67,8
103229	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,0	71,4	09:32	6,0	74,2	81,9	76,8
123682	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	09:44	3,0	72,7	77,5	74,5
123913	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	10:24	3,0	69,0	75,0	71,4
103223	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	11:30	3,0	70,9	75,7	72,5
103220	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	11:34	6,0	77,2	86,2	81,7
112091	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	12:24	9,0	60,4	71,2	63,3
123914	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	12:30	3,0	71,4	76,2	73,2

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-23  
- cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- richiesta  
*application* 591B/16  
- in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Filtri 1/3  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* 831  
- matricola  
*serial number* 2091  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-22  
- data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-23  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

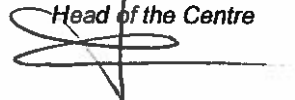
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-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
Filtri 1/3	Larson & Davis	831	2091

**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. PR6 Rev. 16.  
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11.  
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260.  
 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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	21,9	22,0
Umidità / %	50,0	58,0	57,0
Pressione / hPa	1013,3	1001,2	1001,1

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 14981-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-A*

### 1. Ispezione preliminare

**Descrizione:** Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

### 2. Modalità e condizioni di misura

**Descrizione:** Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

### 3. Attenuazione relativa

**Descrizione:** La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 630 Hz	Filtro a 10000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	78,40	+61/+∞	1,50
0,53143	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+42/+∞	1,00
0,77257	76,40	75,90	76,30	76,10	75,70	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,20	0,20	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	2,90	3,00	3,00	3,00	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>90,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	76,90	+70/+∞	2,00

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14981-A

**4. Campo di funzionamento lineare**

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 630 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,12
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,12
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,12
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,12
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,12
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,12
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,12
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,12
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,12
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,12
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,12
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,12
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,12
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,12
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,12

**5. Filtri anti-ribaltamento**

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	73,30	70,0	0,12
630	630,96	50569,04	>80,00	70,0	0,12
20000	19952,62	31247,38	70,00	70,0	0,12

**Sky-Lab S.r.l.**

Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 6133233  
 skylab.taratura@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 6 di 6  
 Page 6 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14981-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14981-A*

**6. Somma dei segnali d'uscita**

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
160	158,49	158,49	0,00	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	141,25	0,01	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	177,83	0,01	+1,0/-2,0	0,12
630	630,96	630,96	0,00	+1,0/-2,0	0,12
630	630,96	562,34	0,06	+1,0/-2,0	0,12
630	630,96	707,95	0,01	+1,0/-2,0	0,12
10000	10000,00	10000,00	0,00	+1,0/-2,0	0,12
10000	10000,00	8912,50	0,01	+1,0/-2,0	0,12
10000	10000,00	11220,20	0,01	+1,0/-2,0	0,12

**7. Funzionamento in tempo reale**

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,10	±0,3	0,12
25	25,12	0,00	±0,3	0,12
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,12
40	39,81	0,00	±0,3	0,12
50	50,12	0,10	±0,3	0,12
63	63,10	0,00	±0,3	0,12
80	79,43	0,00	±0,3	0,12
100	100,00	0,00	±0,3	0,12
125	125,89	0,10	±0,3	0,12
160	158,49	0,00	±0,3	0,12
200	199,53	0,00	±0,3	0,12
250	251,19	0,00	±0,3	0,12
315	316,23	0,00	±0,3	0,12
400	398,11	0,00	±0,3	0,12
500	501,19	0,00	±0,3	0,12
630	630,96	0,00	±0,3	0,12
800	794,33	0,00	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,12
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,12
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,12
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,12
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,12
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,12
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,12
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,12
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,12
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,12
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,12
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,12
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,12
20000	19952,62	0,00	±0,3	0,12

**Sky-Lab S.r.l.**  
 Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 6133233  
 skylab.taratura@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 4  
 Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-22  
 - cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
 54033 - CARRARA (MS)  
 - destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
 54033 - CARRARA (MS)  
 - richiesta  
*application* 591B/16  
 - in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
 - costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
 - modello  
*model* CAL200  
 - matricola  
*serial number* 4481  
 - data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-22  
 - data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-22  
 - registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

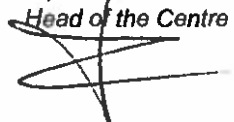
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-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
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	4481

**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. PR4 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,8	22,8
Umidità / %	50,0	55,0	55,0
Pressione / hPa	1013,3	998,5	998,5

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14967-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(!) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,96	0,11	0,15	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,11	0,13	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,76	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,73	0,01	0,04	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,54	0,12	0,66	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,36	0,12	0,48	3,00	0,50

<b>Punto di Misura:</b>	SEZ.02_RUM_PS2	<b>Comune:</b>	San Giovanni Teatino
-------------------------	----------------	----------------	----------------------

<b>Provincia:</b>	Chieti	<b>Regione:</b>	Abruzzo
-------------------	--------	-----------------	---------

<b>Coordinate Nord</b>	42°25'16.16"N	<b>Data/Ora Inizio</b>	30/05/2018 – 11:00
<b>Coordinate Est</b>	14°11'4.52"E	<b>Data/Ora Fine</b>	31/05/2018 – 11:00

<b>Distanza dall'asse</b>	26,5 m dal binario	<b>Altezza dal p.c.</b>	3,7 m dal piano campagna
---------------------------	--------------------	-------------------------	--------------------------

<b>Tecnico Competente</b>	Dott. Gabriele Bertelloni (D.D.te n°3722 del 01/12/15, Albo Prov. N°33 della Prov. Massa Carrara)		
---------------------------	--	--	--

**REPORT FOTOGRAFICO E ORTOFOTO AEREA**

**SINTESI DATI ACUSTICI E METEO**

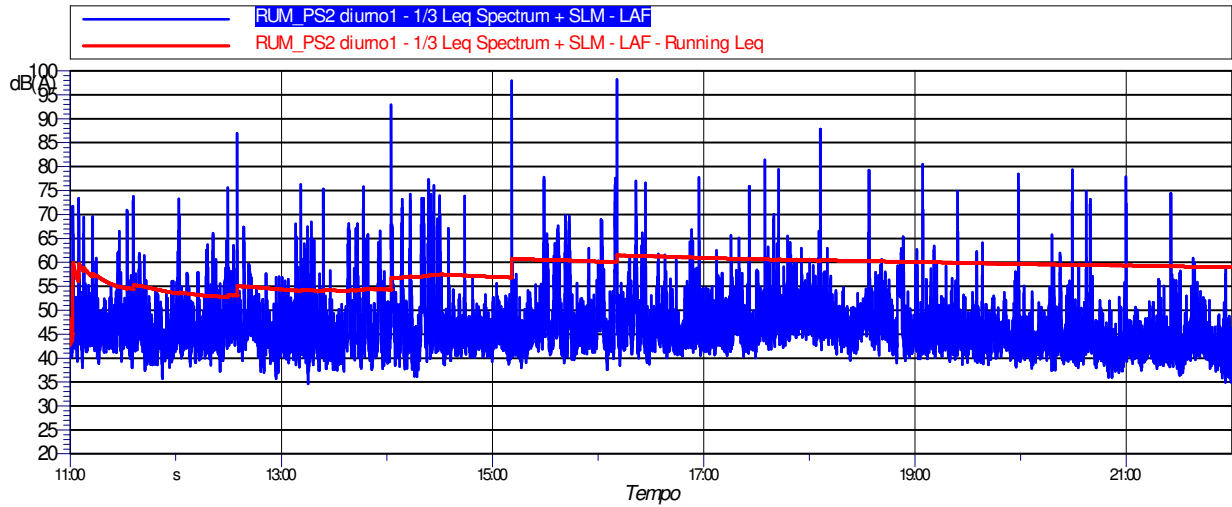
Periodo	$L_{AE,TR}$	$L_{Aeq,TR}$	$L_{eq,A}$	$L_{eq,R}$	N. TRENI
Giorno	104,5	56,9	58,3	52,6	40
Notte	90,9	46,3	48,6	44,7	3

**DATI METEOROLOGICI**

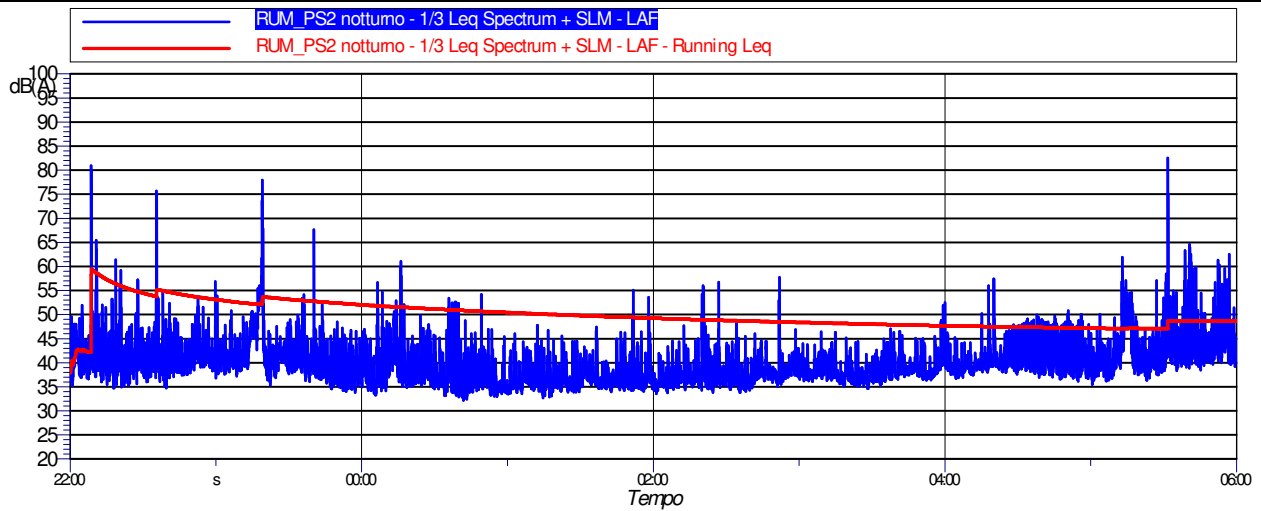
	Temperatura [°C]	Umidità [%]	Vento [m/s]	Pioggia [mm]
<b>Max</b>	/	/	/	0.0
<b>Min</b>	/	/	/	0.0

Nota: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast; traverse: cls; terreno: erboso.

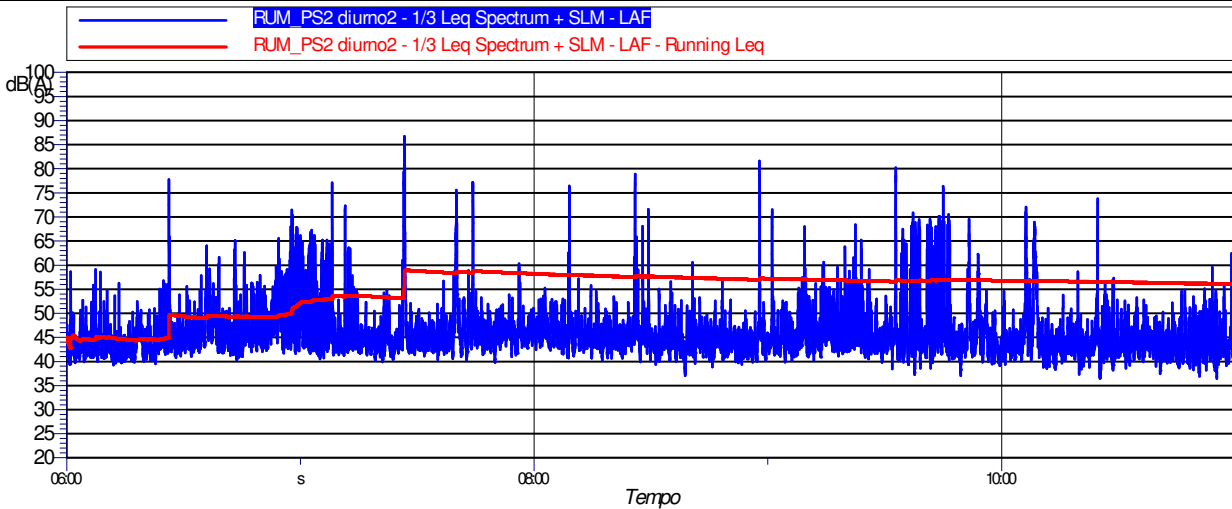
## TIME HISTORY PERIODO DIURNO 30/05/2018 DALLE 11:00 ALLE 22:00



## TIME HISTORY PERIODO NOTTURNO 30-31/05/2018 DALLE 22:00 ALLE 06:00



## TIME HISTORY PERIODO DIURNO 31/05/2018 DALLE 06:00 ALLE 11:00



TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
103223	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	11:32	5,0	69,5	75,5	70,9
103220	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	11:35	9,0	71,5	81,5	73,8
112091	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	12:29	5,0	73,6	79,7	75,6
123914	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	12:34	7,0	85,1	88,1	87
103191	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	13:10	3,0	73,1	79,1	76,3
112093	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze locomotiva Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	13:23	6,0	73,6	82,1	75,4
103193	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	13:46	6,0	73,6	79,6	75,8
103200	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	14:02	5,0	92,9	92,9	92,9
112097	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:24	4,0	71,6	77,6	74,2
103202	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	14:28	5,0	66,3	75,3	69,2
112099	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	14:43	4,0	71,4	77,5	73,9
103204	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	15:10	5,0	94,3	100,3	98,0
112101	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	15:28	4,0	76	83,0	77,8
103206	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:10	4,0	98,2	98,2	98,2
112109	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:26	3,0	73,6	78,4	76,6
112102	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	16:57	3,0	74,8	80,8	77,7
112111	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	17:25	4,0	72,8	78,8	75,8
103224	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	17:42	6,0	77,7	85,5	79,4
103210	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	18:06	3,0	73,1	79,1	75,5
112103	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	18:33	5,0	77,1	85,6	79,3
103214	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	86,0	19:04	4,0	77,4	84,4	80,5
112113	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	19:24	4,0	72,4	78,4	74,9
103226	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	19:58	5,0	77,5	84,5	78,5
112115	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale	134,0	80,4	20:29	5,0	78	85,0	79,3
112106	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	71,7	20:59	5,0	76,3	84,1	77,9

TRANSITI						SINTESI				
Codice	Data	Cat.	Composizione Convogli	Lunghezza	Velocità	Ora Passaggio	Durata -10	Leq -10	SEL -10	Lmax
				[m]	[Km/h]		[s]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
112107	30/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	21:25	3,0	73,2	78,0	74,4
103218	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:08	5,0	78,7	86,5	80,9
112110	30/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	22:35	8,0	73,9	82,9	75,7
103225	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	05:31	5,0	80,7	87,7	82,5
103184	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	06:26	3,0	74,6	79,4	77,8
103217	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	07:07	3,0	71	77,0	72,3
103186	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	07:11	4,0	74,3	80,4	77,1
156061	31/05/2018	TCS	TCS-Treno Intermodale speciale	200,0	72,0	07:26	17,0	82,3	94,6	86,7
103227	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,5	86,0	07:39	5,0	75,6	85,2	77,1
103188	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	75,1	07:43	8,0	70,8	83,8	75,6
103190	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	57,6	08:08	3,0	76,2	79,2	76,4
103219	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:25	5,0	69	76,8	71,6
103216	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	08:29	6,0	76,3	83,3	78,9
112043	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.4 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	146,0	87,6	08:57	5,0	69,3	76,3	71,5
103208	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.2 Carrozze Passeggeri Jazz	64,0	76,8	09:00	5,0	78,4	85,4	81,6
103229	31/05/2018	REG	N.1 Carrozza semipilota Regionale N.3 Carrozze Passeggeri Regionale N.1 Carrozza locomotiva Regionale	119,0	71,4	09:32	6,0	77,3	85,1	80,2
123682	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Jazz N.1 Carrozza Passeggeri Jazz	49,0	58,8	09:44	3,0	73,1	80,1	76,4
123913	31/05/2018	REG	N.2 Carrozze semipilota Sangritana N.1 Carrozza Passeggeri Sangritana	49,0	58,8	10:24	3,0	71	77,1	73,8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2016-11-22
- cliente <i>customer</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	AMBIENTE S.C. 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta <i>application</i>	591B/16
- in data <i>date</i>	2016-11-07
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtri 1/3
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	2094
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2016-11-22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2016-11-22
- 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 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-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
Filtri 1/3	Larson & Davis	831	2094

**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. PR6 Rev. 16.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11.  
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260.  
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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,4	23,4
Umidità / %	50,0	54,0	53,0
Pressione / hPa	1013,3	997,1	997,1

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 14971-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < f <sub>c</sub> < 20 kHz 31,5 Hz < f <sub>c</sub> < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(†) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.



**Sky-Lab S.r.l.**

Area Laboratori  
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
 Tel. 039 6133233  
 skylab.taratura@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 4 di 6  
 Page 4 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

### 1. Ispezione preliminare

**Descrizione:** Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

### 2. Modalità e condizioni di misura

**Descrizione:** Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

### 3. Attenuazione relativa

**Descrizione:** La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 160 Hz	Filtro a 1000 Hz	Filtro a 12500 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	78,30	+61/+∞	1,50
0,53143	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+42/+∞	1,00
0,77257	76,50	76,00	76,30	75,80	75,70	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	0,10	0,10	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,30	0,30	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	2,90	3,00	3,00	3,10	3,40	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	>80,00	+70/+∞	2,00

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

**4. Campo di funzionamento lineare**

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 1000 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,12
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,12
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,12
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,12
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,12
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,12
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,12
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,12
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,12
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,12
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,12
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,12
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,12
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,12
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,12

**5. Filtri anti-ribaltamento**

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	72,00	70,0	0,12
1000	1000,00	50200,00	>80,00	70,0	0,12
20000	19952,62	31247,38	70,00	70,0	0,12

**Sky-Lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.taratura@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 6 di 6  
Page 6 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14971-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14971-A*

## 6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
160	158,49	158,49	0,00	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	141,25	0,01	+1,0/-2,0	0,12
160	158,49	177,83	0,01	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1000,00	0,00	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	891,25	0,01	+1,0/-2,0	0,12
1000	1000,00	1122,02	0,01	+1,0/-2,0	0,12
12500	12589,25	12589,25	-0,10	+1,0/-2,0	0,12
12500	12589,25	11220,17	0,01	+1,0/-2,0	0,12
12500	12589,25	14125,39	-0,04	+1,0/-2,0	0,12

## 7. Funzionamento in tempo reale

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,10	±0,3	0,12
25	25,12	0,00	±0,3	0,12
31,5	31,62	0,00	±0,3	0,12
40	39,81	0,00	±0,3	0,12
50	50,12	0,00	±0,3	0,12
63	63,10	-0,10	±0,3	0,12
80	79,43	0,00	±0,3	0,12
100	100,00	0,00	±0,3	0,12
125	125,89	0,00	±0,3	0,12
160	158,49	0,00	±0,3	0,12
200	199,53	0,00	±0,3	0,12
250	251,19	0,00	±0,3	0,12
315	316,23	0,00	±0,3	0,12
400	398,11	0,00	±0,3	0,12
500	501,19	0,00	±0,3	0,12
630	630,96	0,00	±0,3	0,12
800	794,33	0,00	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,12
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,12
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,12
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,12
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,12
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,12
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,12
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,12
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,12
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,12
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,12
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,12
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,12
20000	19952,62	-0,10	±0,3	0,12

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2016-11-22  
- cliente  
*customer* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* AMBIENTE S.C.  
54033 - CARRARA (MS)  
- richiesta  
*application* 591B/16  
- in data  
*date* 2016-11-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 4481  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2016-11-22  
- data delle misure  
*date of measurements* 2016-11-22  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 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.*

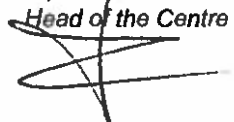
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-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
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	4481

**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. PR4 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

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
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 16-0540-01	2016-06-21	2017-06-21
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 16-0540-02	2016-06-21	2017-06-21
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0681-A	2016-11-16	2017-02-16
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°4	2016-07-06	2017-02-06

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	22,8	22,8
Umidità / %	50,0	55,0	55,0
Pressione / hPa	1013,3	998,5	998,5

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(!) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 14967-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 14967-A*

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,96	0,11	0,15	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,11	0,13	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,76	0,01	0,03	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,73	0,01	0,04	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,54	0,12	0,66	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,36	0,12	0,48	3,00	0,50