

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE  
OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V./A.V. TERZO VALICO DEI GIOVI

PROGETTO ESECUTIVO

**Interconnessione Novi Ligure alternativa allo Shunt**

**Monitoraggio Ambientale**

**Report annuale 2021**

**Corso d'Opera**

**Vibrazioni**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. F. Poma	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	I M 0 0 C 6	1 0 2	A

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	RESP. DEL CONTRAENTE
A00	Prima emissione	SERSYS 	25/02/22	COCIV 	25/02/22	COCIV 	25/02/22	 <b>sersys</b> AMBIENTE Sersys Ambiente Srl Via Arqui, 66 - 40098 RAVENNA (BO) C.F. 01/P. IVA 11716780017

n. Elab.: 000144/2022/SER/EO/CPA

File: IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera	Foglio 2 di 14

## INDICE

1	- PREMESSA.....	3
1.1	PUNTI DI MONITORAGGIO .....	4
2	- NORMATIVA.....	5
2.1	NORMA UNI 9614:1990.....	6
3	- PARTE SPERIMENTALE.....	8
4	- RISULTATI .....	9
4.1	VIC-NL-001 .....	9
4.2	VIC-NL-002.....	10
4.3	VIL-NL-001 .....	11
5	CONCLUSIONI GENERALI .....	13
6	ALLEGATI: RAPPORTI DI PROVA E CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE.....	14

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera	Foglio 3 di 14

## 1 - PREMESSA

Il presente documento illustra i risultati relativi al monitoraggio ambientale in Corso d’Opera della componente Vibrazioni in relazione alla realizzazione dell’interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo shunt e a integrazione del più generale progetto della nuova Linea ferroviaria AC/AV del Terzo Valico dei Giovi, linea che ricade nel corridoio che unisce il bacino portuale ligure di Genova con la Pianura Padana.

Le attività di monitoraggio sono state eseguite secondo quanto previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del Progetto Esecutivo cod. IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-026-A00 (revisione del 25/07/2019). Nel seguito vengono riportate nel dettaglio le informazioni relative ai punti di misurazione in fase CO effettuati nel 2021.

Sono state svolte campagne di caratterizzazione durante le lavorazioni di cantiere al fine di determinare i livelli di accelerazione in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali (assi x e y) presente presso i ricettori individuati.

Tali misure sono utilizzate per il confronto finalizzato alla verifica dell’impatto delle attività di cantiere e precisamente:

- vibrazioni indotte dalle lavorazioni per la costruzione dell’opera in corrispondenza del fronte avanzamento lavori;
- vibrazioni indotte da macchinari e dalle attività svolte nelle aree di cantiere;
- vibrazioni indotte dal passaggio dei convogli ferroviari sui ricettori a ridosso della linea.

Le aree critiche dal punto di vista dell’impatto della componente vibrazioni entro cui sono stati individuati i ricettori da sottoporre a monitoraggio sono le seguenti:

- aree a ridosso dei cantieri;
- aree a ridosso del fronte di avanzamento dei lavori;
- aree residenziali interessate dal transito dei convogli ferroviari.

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva con l’indicazione di tutti i punti di misurazione monitorati durante la fase di Corso d’Opera.

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera
	Foglio 4 di 14

## 1.1 PUNTI DI MONITORAGGIO

PUNTO	ZONA	PROVINCIA	FASE	FREQUENZA	DATA ESECUZIONE MISURA
VIC-NL-001	Novi Ligure	Alessandria	CO	Semestrale	29/04/2021
VIC-NL-002	Novi Ligure	Alessandria	CO	Semestrale	26/05/2021 03/11/2021
VIL-NL-001	Novi Ligure	Alessandria	CO	Semestrale	29/04/2021 06/10/2021

Si precisa che presso il punto VIC-NL-001 è stata eseguita una sola misura in quanto il ricettore non ha più fornito la disponibilità all’accesso.

GENERAL CONTRACTOR  TerzoValico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera	Foglio 5 di 14

## 2 - NORMATIVA

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste ad oggi alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l’esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo e del danno in edifici interessati da fenomeni vibrazionali.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 “Evaluation of human exposure to whole body vibration / Continuous and shock induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)”. La norma assume particolare rilevanza pratica poiché ad essa fanno riferimento le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale relativi alla componente ambientale “Vibrazioni”, contenute nel D.P.C.M. 28/12/1988. Ad essa, seppur con alcune non trascurabili differenze, fa riferimento la norma UNI 9614 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”.

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”, norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866 e in cui vengono richiamate le norme DIN 4150 e BS 7385. Nel mese di Aprile 2004 è stata pubblicata la norma UNI 9916:2004 in revisione della norma UNI 9916:1991. La norma già nella versione del 1991 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

GENERAL CONTRACTOR  TerzoValico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d'Opera	Foglio 6 di 14

## 2.1 NORMA UNI 9614:1990

La norma è sostanzialmente in accordo con la ISO 2631-2. Tuttavia, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (giorno, dalle 7:00 alle 22:00, e notte, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici. Generalmente, tra le due norme, la UNI 9614 si configura come più restrittiva.

Dato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I simboli dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza e del corrispondente livello sono rispettivamente  $a_w$  e  $L_w$ .

Quest'ultimo, espresso in dB, è definito come  $L_w = 20 \log_{10} (A_w / 10^{-6} \text{ ms}^{-2})$ .

Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo l'asse z prevede una attenuazione di 3 dB per ottava tra 4 e 1 Hz, una attenuazione nulla tra 4 e 8 Hz ed una attenuazione di 6 dB per ottava tra 8 e 80 Hz. Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo gli assi x e y prevede una attenuazione nulla tra 1 e 2 Hz e una attenuazione di 6 dB per ottava tra 2 e 80 Hz. La banda di frequenza 1-80 Hz deve essere limitata da un filtro passabanda con una pendenza asintotica di 12 dB per ottava.

Nel caso la postura del soggetto esposto non sia nota o vari nel tempo, va impiegato il filtro definito nel prospetto I della norma, ottenuto considerando per ogni banda il valore minimo tra i due filtri suddetti. In alternativa, i rilievi su ogni asse vanno effettuati utilizzando in successione i filtri sopraindicati; ai fini della valutazione del disturbo verrà considerato il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza più elevato.

Nell'Appendice della norma UNI 9614, che non costituisce parte integrante della norma, si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite riportati nei prospetti II e III (Tabella 2-2 e Tabella 2-3).

Quando i valori o i livelli delle vibrazioni in esame superano i limiti, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto.

Nel caso di vibrazioni di tipo impulsivo è necessario misurare il livello di picco dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza; tale livello deve essere successivamente diminuito di 3 dB al fine di stimare il corrispondente livello efficace.

I limiti (Tabella 2-5) possono essere adottati se il numero di eventi impulsivi giornalieri non è superiore a 3. Nel caso si manifestino più di 3 eventi impulsivi giornalieri i limiti fissati per le abitazioni, gli uffici e le fabbriche vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata, moltiplicandoli per un fattore correttivo F. Nessuna riduzione può essere applicata per le aree critiche.

Nel caso di impulsi di durata inferiore a 1 s si deve porre  $F = 1.7 \cdot N^{-0.5}$ . Per impulsi di durata maggiore si deve porre  $F = 1.7 \cdot N^{-0.5} \cdot t^{-k}$ , con  $k = 1.22$  per pavimenti in calcestruzzo e  $k = 0.32$  per pavimenti in legno. Qualora i limiti così calcolati risultassero inferiori ai limiti previsti per le vibrazioni di livello stazionario, dovranno essere adottati questi ultimi valori.

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d'Opera	Foglio 7 di 14

Tabella 2-4 Limite UNI 9614 delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, di livello costante e non costante, validi per gli assi X-Y

DESTINAZIONE D'USO	$a_w$ [m/s <sup>2</sup> ]	$L_w$ [dB]
Aree critiche	$3.6 \times 10^{-3}$	71
Abitazioni (Notte)	$5.0 \times 10^{-3}$	74
Abitazioni (Giorno)	$7.2 \times 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \times 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \times 10^{-3}$	89

Tabella 2-5 Limiti delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza in presenza di vibrazioni impulsive

DESTINAZIONE D'USO	$a_w$ (Z) [m/s <sup>2</sup> ]	$a_w$ (X-Y) [m/s <sup>2</sup> ]
Aree critiche	$5.0 \times 10^{-3}$	$3.6 \times 10^{-3}$
Abitazioni (Notte)	$7.0 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-3}$
Abitazioni (Giorno)	0.30	0.22
Uffici	0.64	0.46
Fabbriche	0.64	0.46

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera
	Foglio 8 di 14

### 3 - PARTE SPERIMENTALE

Le metodiche e le attività di campo sono state eseguite coerentemente con quanto riportato nel PMA IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-026-A00 (revisione del 25/07/2019) a cui si rimanda per maggiori dettagli. I valori misurati sono stati confrontati con i valori limite previsti dalla norma UNI 9614:1990.

GENERAL CONTRACTOR  TerzoValico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d'Opera
	Foglio 9 di 14

## 4 - RISULTATI

### 4.1 VIC-NL-001

Il ricettore oggetto di monitoraggio è un edificio a destinazione d'uso residenziale di 2 piani f.t. sito in Via Serravalle 142B a Novi Ligure. Il ricettore monitorato si trova a Nord-Est rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo shunt.

La strumentazione di misura è stata collocata al piano terra dell'edificio in corrispondenza del locale adibito a salotto/sala da pranzo e la terna accelerometrica è stata posizionata in prossimità del centro stanza.

Inquadramento su ortofoto



Ricettore



Di seguito vengono riportati i livelli misurati nelle campagne di AO e CO.

Data	Fase	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990 - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )									
		Periodo Diurno (07.00-22.00)					Periodo Notturno (22.00-07.00)				
		X	Y	Z	Valore limite	Conformità	X	Y	Z	Valore limite	Conformità
11/01/2021	AO	0,06	0,07	0,17	7,2	SI	0,03	0,04	0,06	5,0	SI
29/04/2021	CO	0,04	0,05	0,15			0,03	0,04	0,08		

Per l'esecuzione delle misurazioni è stata utilizzata la seguente strumentazione:

Data	Sistema di acquisizione	Accelerometro asse x	Accelerometro asse y	Accelerometro asse z	Calibratore
29/04/2021	Mod. SOUNDBOOK SN 6168	Mod. 393A03 SN 20496	Mod. 393A03 SN 20497	Mod. 393A03 SN 20498	Mod. 394C06 SN 3404

GENERAL CONTRACTOR  TerzoValico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera
	Foglio 10 di 14

I livelli misurati nella campagna di misurazioni CO nel 2021 sono risultati

- Inferiori o prossimi a quelli misurati in AO in entrambi i tempi di riferimento diurno e notturno;
- Inferiori ai valori limite stabiliti dalla norma UNI9614:1990 in entrambi i tempi di riferimento.

## 4.2 VIC-NL-002

Il ricettore oggetto di monitoraggio è un edificio a destinazione d’uso residenziale di 2 piani f.t. sito in Via Serravalle 151 a Novi Ligure. Il ricettore monitorato si trova a Sud-Ovest rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell’interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo shunt.

La strumentazione di misura è stata collocata al piano rialzato dell’edificio in corrispondenza del locale adibito a salotto/sala da pranzo e la terna accelerometrica è stata posizionata in prossimità del centro stanza.

Inquadramento su ortofoto



Ricettore



Di seguito vengono riportati i livelli misurati nelle campagne di AO e CO.

Data	Fase	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990 - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )									
		Periodo Diurno (07.00-22.00)					Periodo Notturno (22.00-07.00)				
		X	Y	Z	Valore limite	Conformità	X	Y	Z	Valore limite	Conformità
18/02/2021	AO	0,08	0,09	0,17	7,2	SI	0,04	0,03	0,04	5,0	SI
26/05/2021	CO	0,05	0,05	0,13			0,04	0,04	0,07		
03/11/2021	CO	0,07	0,06	0,12			0,05	0,05	0,07		

GENERAL CONTRACTOR  TerzoValico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera
	Foglio 11 di 14

Per l’esecuzione delle misurazioni è stata utilizzata la seguente strumentazione:

Data	Sistema di acquisizione	Accelerometro asse x	Accelerometro asse y	Accelerometro asse z	Calibratore
26/05/2021	Mod. SOUNDBOOK SN 6083	Mod. 393A03 SN 16587	Mod. 393A03 SN 17133	Mod. 393A03 SN 17146	Mod. 394C06 SN 3404
03/11/2021	Mod. SOUNDBOOK SN 6083	Mod. 393A03 SN 16587	Mod. 393A03 SN 17133	Mod. 393A03 SN 17146	Mod. 394C06 SN LW6219

I livelli misurati nella campagna di misurazioni CO nel 2021 sono risultati

- Inferiori o prossimi a quelli misurati in AO in entrambi i tempi di riferimento diurno e notturno;
- Inferiori ai valori limite stabiliti dalla norma UNI9614:1990 in entrambi i tempi di riferimento.

### 4.3 VIL-NL-001

Il ricettore oggetto di monitoraggio è un edificio a destinazione d’uso commerciale di 2 piani f.t. sito in Via Serravalle 52 a Novi Ligure. Il ricettore monitorato si trova a Ovest rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell’interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo shunt. La strumentazione di misura è stata collocata al piano terra dell’edificio in corrispondenza di un locale adibito all’esposizione degli oggetti in vendita.

Inquadramento su ortofoto



Ricettore



GENERAL CONTRACTOR  TerzoValico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d'Opera
	Foglio 12 di 14

Di seguito vengono riportati i livelli misurati nelle campagne di AO e CO.

Data	Fase	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990 - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )									
		Periodo Diurno (07.00-22.00)					Periodo Notturno (22.00-07.00)				
		X	Y	Z	Valore limite	Conformità	X	Y	Z	Valore limite	Conformità
18/02/2021	AO	0,08	0,04	0,21	7,2	SI	0,03	0,03	0,07	5,0	SI
29/04/2021	CO	0,06	0,07	0,29			0,04	0,04	0,09		
06/10/2021	CO	0,05	0,05	0,26			0,03	0,04	0,10		

Per l'esecuzione delle misurazioni è stata utilizzata la seguente strumentazione:

Data	Sistema di acquisizione	Accelerometro asse x	Accelerometro asse y	Accelerometro asse z	Calibratore
29/04/2021	Mod. SOUNDBOOK SN 6083	Mod. 393A03 SN 16587	Mod. 393A03 SN 17133	Mod. 393A03 SN 17146	Mod. 394C06 SN 3404
06/10/2021	Mod. SOUNDBOOK SN 6168	Mod. 393A03 SN 20496	Mod. 393A03 SN 20497	Mod. 393A03 SN 20498	Mod. 394C06 SN 3404

I livelli misurati nella campagna di misurazioni CO nel 2021 sono risultati

- Inferiori o prossimi a quelli misurati in AO in entrambi i tempi di riferimento diurno e notturno;
- Inferiori ai valori limite stabiliti dalla norma UNI9614:1990 in entrambi i tempi di riferimento.

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera	Foglio 13 di 14

## 5 CONCLUSIONI GENERALI

I livelli misurati durante le campagne di monitoraggio in Corso d’Opera relative ai punti ricettori individuati sono risultati sempre:

- Inferiori o prossimi a quelli misurati nelle campagne AO in entrambi i tempi di riferimento diurno e notturno;
- Inferiori ai valori limite stabiliti dalla norma UNI9614:1990 in entrambi i tempi di riferimento.

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-102-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera
	Foglio 14 di 14

**6 ALLEGATI: RAPPORTI DI PROVA E CERTIFICATI DI  
TARATURA STRUMENTAZIONE**

<b>Sersys Ambiente Srl</b>		<b>Riferimento:</b> 000339/2021/SER/EO/M
Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665 info@sersysambiente.com PEC <a href="mailto:sersysambientesrl@legalmail.it">sersysambientesrl@legalmail.it</a> <a href="http://www.sersysambiente.com">www.sersysambiente.com</a>		<b>Data:</b> 26/05/2021
Capitale Sociale euro 1.000.000,00 i.v. Reg. Imprese - C.F. e P. IVA n. 11716780017 Direzione e coordinamento ex. Art. 2497 cc da parte di Fenice Spa		<b>Descrizione elaborato:</b> Rapporto di Prova
<b>Sede operativa A</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sede operativa B</b> <input type="checkbox"/>	<b>Pagina</b> 1 di 9
Via Acqui, 86 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 Fax +39 011 9513 665	Via ex Aeroporto c/o Consorzio "Il Sole – Lotto G1 80038 Pomigliano d'arco (NA) Tel. +39 081 3445075 Fax +39 081 3445071	<b>Allegati:</b> 1
		<b>Note:</b> -

## CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI - CO.C.I.V.

### RISULTATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE CORSO D'OPERA

#### COMPONENTE VIBRAZIONI VIC-NL-001

#### LISTA DI DISTRIBUZIONE:

CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI -  
CO.C.I.V.  
Via Renata Bianchi, 40  
16152  
Genova

<b>Rev.</b>	Prima emissione			
00	<b>Data</b>	<b>Elaborazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
	26/05/21			
		Marco Favaro Environmental Technician	Christian Di Lucente Responsabile Misure Fisiche	Mirco Lucchiani Responsabile Testing

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	2 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		
<b>Coord UTM ED50 ZONE 32N</b>	486412,94 E 4943941,81 N		

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

**Ortofoto**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	3 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

### FOTO RICETTORE



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000339/2021/SER/EO/M
		Pag.	4 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

### DESCRIZIONE DEL RICETTORE E DELL'AREA

Edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso residenziale situato in Via Serravalle 142B. Il ricettore monitorato si trova a Nord-Est rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo SHUNT.

### CARATTERIZZAZIONE EDIFICIO/VIBRAZIONI

Tipologia vibrazioni <input type="checkbox"/> stazionarie <input checked="" type="checkbox"/> transitorie <input type="checkbox"/> impulsive	Tipologia edificio (Norma DIN 4150) <input type="checkbox"/> Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> Categoria 2 (edifici residenziali o simili) <input type="checkbox"/> Categoria 3 (strutture sensibili alle vibrazioni)
---	---

### SORGENTI DI VIBRAZIONI

Tipologia:

- traffico stradale [1]
- traffico ferroviario
- cantiere/WBS [2]
- altro [3]

Note:

- [1] Via Serravalle
- [2] Variante shunt
- [3] Fruizione dell'edificio

<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico che ha curato l'elaborazione</b>
Antonio Stamerra	Marco Favaro

### STRUMENTAZIONE ADOTTATA

<b>Sistema di acquisizione</b>	SINUS mod. SOUNDBOOK SN 6168
<b>Accelerometro asse X</b>	PCB mod. 393A03 SN 20496
<b>Accelerometro asse Y</b>	PCB mod. 393A03 SN 20497
<b>Accelerometro asse Z</b>	PCB mod. 393A03 SN 20498
<b>Calibratore</b>	PCB mod.394C06 SN 3404
<b>Software di acquisizione</b>	Samurai versione 2.6.2
<b>Software di analisi</b>	NWW versione 2.10.2

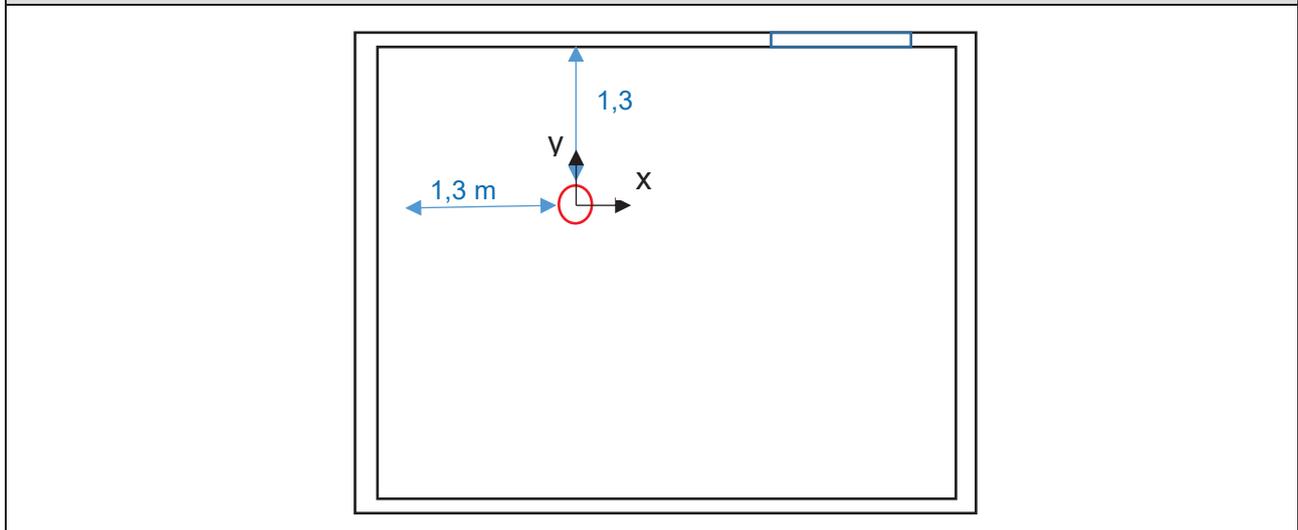
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	5 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B - Novi Ligure (AL)		

### LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA

<b>Posizione</b>	La strumentazione di misura è stata collocata al piano terra. L'accelerometro è stato posizionato al centro della stanza come mostrato nello schema planimetrico.
------------------	---

### SCHEMA PLANIMETRICO: LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA



### FOTO TERNA ACCELEROMETRICA



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	6 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990* - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )			
	Periodo Diurno (07.00-22.00)		Periodo Notturno (22.00-07.00)	
	Valore misurato	Valore limite abitazioni	Valore misurato	Valore limite abitazioni
X	0,04	7,2	0,03	5,0
Y	0,05	7,2	0,04	5,0
Z	0,15	7,2	0,08	5,0

\*Ponderazione per postura non nota



## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

Ident. 000339/2021/SER/EO/M

Pag. 7 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		
<b>ASSE X</b>			
<b>PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990</b>			
<b>ANALISI SPETTRALE</b>			

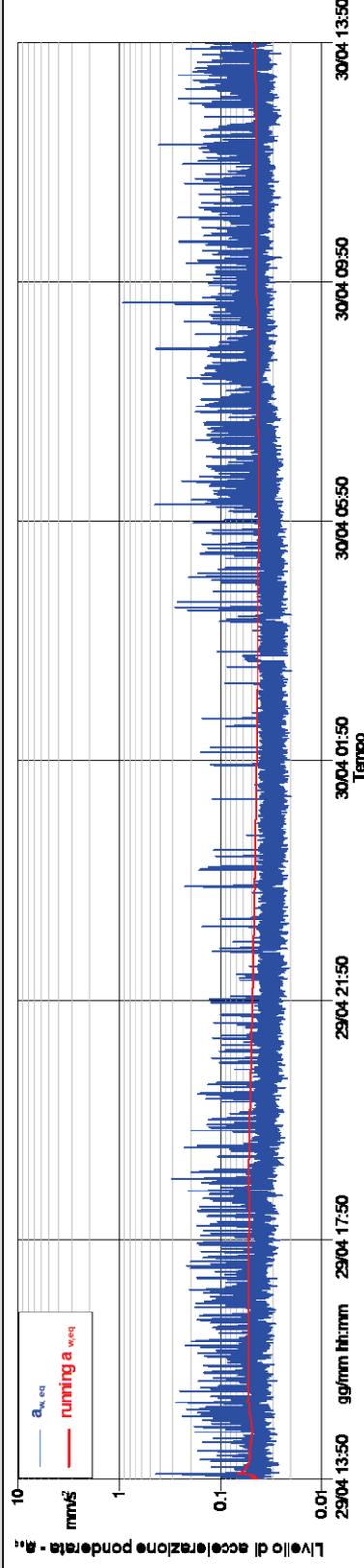


## Rapporto di Prova

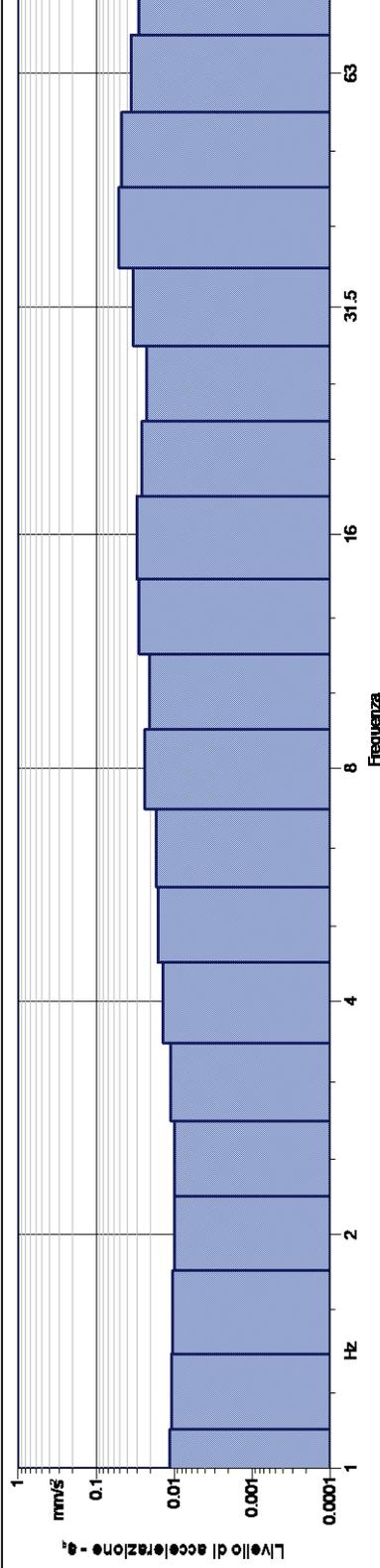
Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
Ident.	000339/2021/SER/EO/M
Pag.	8 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

### ASSE Y PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE





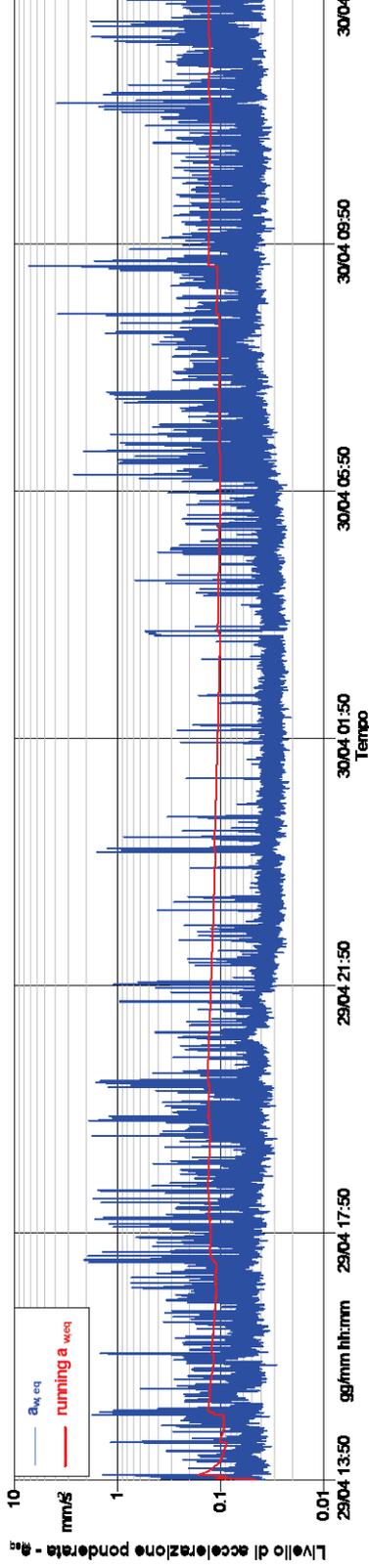
## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
Ident.	000339/2021/SER/EO/M
Pag.	9 di 9

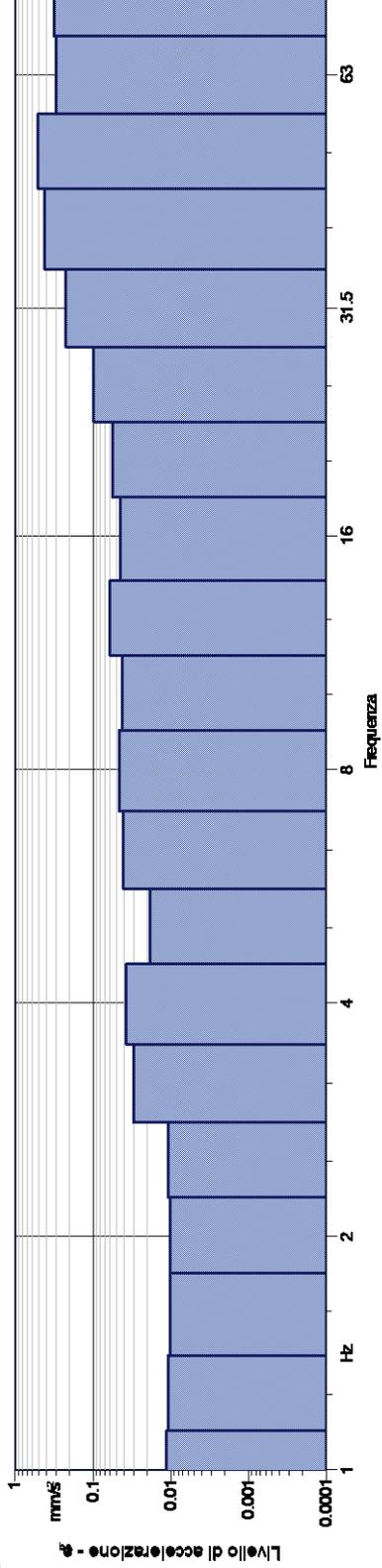
<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

ASSE Z

### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE



	<b>ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<b>ALLEGATO 1</b>	

## ALLEGATO 1

### CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI

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

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

LAT N° 163

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-11-11
- cliente <i>customer</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- richiesta <i>application</i>	OP/39020338
- in data <i>date</i>	2019-04-11
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Misuratore + Accelerometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello <i>model</i>	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola <i>serial number</i>	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-11-08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-11-11
- 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 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6168 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	20496-20497-20498

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 21 Rev.2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482C	193	INRIM 18-0769-03	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 396C10	721	INRIM 18-0769-01	2018-10-10	2020-10-10
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	50	50
Pressione / hPa	1013	980	980

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 21654-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	1,5 Nm	1,5 Nm	1,5 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,1 °C	23,1 °C	23,1 °C
Range	1 V	1 V	1 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando possibile, viene impostata nello strumento.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,0 % + r %, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Incetezza / %
Asse X	20	103,2	2,0
Asse Y	20	105,5	2,0
Asse Z	20	102,7	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 21654-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,0 % + r %, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %
5	1,0	0,768	0,774	0,8	2,1
10	1,0	0,512	0,518	1,2	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,0	2,2
20	5,0	1,369	1,371	0,1	2,0
20	10,0	2,725	2,726	0,0	2,0
40	10,0	1,395	1,384	-0,8	2,0
80	10,0	0,603	0,591	-1,9	2,1
160	50,0	0,660	0,616	-6,7	2,1

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %
5	1,0	0,749	0,754	0,7	2,1
10	1,0	0,490	0,492	0,4	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,0	2,2
20	5,0	1,389	1,386	-0,2	2,0
20	10,0	2,687	2,683	-0,2	2,0
40	10,0	1,418	1,416	-0,1	2,0
80	10,0	0,602	0,590	-2,0	2,1
160	50,0	0,660	0,628	-4,8	2,1

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %
5	1,0	0,744	0,754	1,3	2,1
10	1,0	0,482	0,485	0,6	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,1	2,2
20	5,0	1,408	1,411	0,2	2,0
20	10,0	2,691	2,698	0,2	2,0
40	10,0	1,405	1,400	-0,4	2,0
80	10,0	0,606	0,596	-1,7	2,1
160	50,0	0,657	0,620	-5,6	2,1

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

- data di emissione date of issue	2019-11-11
- cliente customer	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario receiver	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- richiesta application	OP/39020338
- in data date	2019-04-11
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello model	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola serial number	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-11-08
- data delle misure date of measurements	2019-11-11
- 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 21655-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21655-V*

**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6168 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	20496-20497-20498

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 21 Rev.2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482C	193	INRIM 18-0769-03	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 396C10	721	INRIM 18-0769-01	2018-10-10	2020-10-10
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	50	50
Pressione / hPa	1013	980	980

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21655-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	1,5 Nm	1,5 Nm	1,5 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,2 °C	23,2 °C	23,2 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	HP1	HP1	HP1

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando possibile, viene impostata nello strumento.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,0\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Incetezza / %
Asse X	80	103,2	2,0
Asse Y	80	105,5	2,0
Asse Z	80	102,7	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,0\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,620	30,727	0,4	2,0
10	1,0	15,747	15,955	1,3	2,0
20	2,0	15,919	16,051	0,8	2,0
40	5,0	19,974	20,027	0,3	2,0
80	5,0	10,243	10,228	-0,1	2,0
80	10,0	19,371	19,345	-0,1	2,0
80	15,0	29,914	29,877	-0,1	2,0
160	15,0	14,820	14,714	-0,7	2,0
315	30,0	15,097	14,963	-0,9	2,0

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,879	31,193	1,0	2,0
10	1,0	15,377	15,501	0,8	2,0
20	2,0	15,908	15,991	0,5	2,0
40	5,0	19,859	19,857	0,0	2,0
80	5,0	9,904	9,849	-0,6	2,0
80	10,0	19,949	19,834	-0,6	2,0
80	15,0	30,759	30,598	-0,5	2,0
160	15,0	14,950	14,836	-0,8	2,0
315	30,0	15,170	15,029	-0,9	2,0

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,615	30,950	1,1	2,0
10	1,0	15,437	15,625	1,2	2,0
20	2,0	15,915	16,034	0,7	2,0
40	5,0	19,949	19,984	0,2	2,0
80	5,0	9,965	9,930	-0,4	2,0
80	10,0	19,366	19,300	-0,3	2,0
80	15,0	31,086	30,958	-0,4	2,0
160	15,0	14,806	14,617	-1,3	2,0
315	30,0	15,174	15,032	-0,9	2,0

<b>Sersys Ambiente Srl</b> Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665 info@sersysambiente.com PEC <a href="mailto:sersysambientesrl@legalmail.it">sersysambientesrl@legalmail.it</a> <a href="http://www.sersysambiente.com">www.sersysambiente.com</a>  Capitale Sociale euro 1.000.000,00 i.v. Reg. Imprese - C.F. e P. IVA n. 11716780017 Direzione e coordinamento ex. Art. 2497 cc da parte di Fenice Spa		<b>Riferimento:</b>		
		<b>Data:</b>		
		<b>Descrizione elaborato:</b> <i>Rapporto di Prova</i>		
<b>Sede operativa A</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sede operativa B</b> <input type="checkbox"/>	<b>Pagina</b> 1 di		
Via Acqui, 86 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 Fax +39 011 9513 665	Via ex Aeroporto c/o Consorzio "Il Sole – Lotto G1 80038 Pomigliano d'arco (NA) Tel. +39 081 3445075 Fax +39 081 3445071	<b>Allegati:</b>		
		<b>Note:</b>		
<b>LISTA DI DISTRIBUZIONE:</b>				
<b>Rev.</b>				
	<b>Data</b>	<b>Elaborazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
			Christian Di Lucente	Mirco Lucchiarì
			Responsabile Misure Fisiche	Responsabile Testing

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	2 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		
<b>Coord UTM ED50 ZONE 32N</b>	486412,94 E 4943941,81 N		

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

**Ortofoto**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	3 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

### FOTO RICETTORE



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000339/2021/SER/EO/M
		Pag.	4 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

### DESCRIZIONE DEL RICETTORE E DELL'AREA

Edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso residenziale situato in Via Serravalle 142B. Il ricettore monitorato si trova a Nord-Est rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo SHUNT.

### CARATTERIZZAZIONE EDIFICIO/VIBRAZIONI

Tipologia vibrazioni <input type="checkbox"/> stazionarie <input checked="" type="checkbox"/> transitorie <input type="checkbox"/> impulsive	Tipologia edificio (Norma DIN 4150) <input type="checkbox"/> Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> Categoria 2 (edifici residenziali o simili) <input type="checkbox"/> Categoria 3 (strutture sensibili alle vibrazioni)
---	---

### SORGENTI DI VIBRAZIONI

Tipologia:	<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale [1] <input type="checkbox"/> traffico ferroviario <input checked="" type="checkbox"/> cantiere/WBS [2] <input checked="" type="checkbox"/> altro [3]
<i>Note:</i> [1] Via Serravalle [2] Variante shunt [3] Fruizione dell'edificio	

<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico che ha curato l'elaborazione</b>
Antonio Stamerra	Marco Favaro

### STRUMENTAZIONE ADOTTATA

<b>Sistema di acquisizione</b>	SINUS mod. SOUNDBOOK SN 6168
<b>Accelerometro asse X</b>	PCB mod. 393A03 SN 20496
<b>Accelerometro asse Y</b>	PCB mod. 393A03 SN 20497
<b>Accelerometro asse Z</b>	PCB mod. 393A03 SN 20498
<b>Calibratore</b>	PCB mod.394C06 SN 3404
<b>Software di acquisizione</b>	Samurai versione 2.6.2
<b>Software di analisi</b>	NWW versione 2.10.2

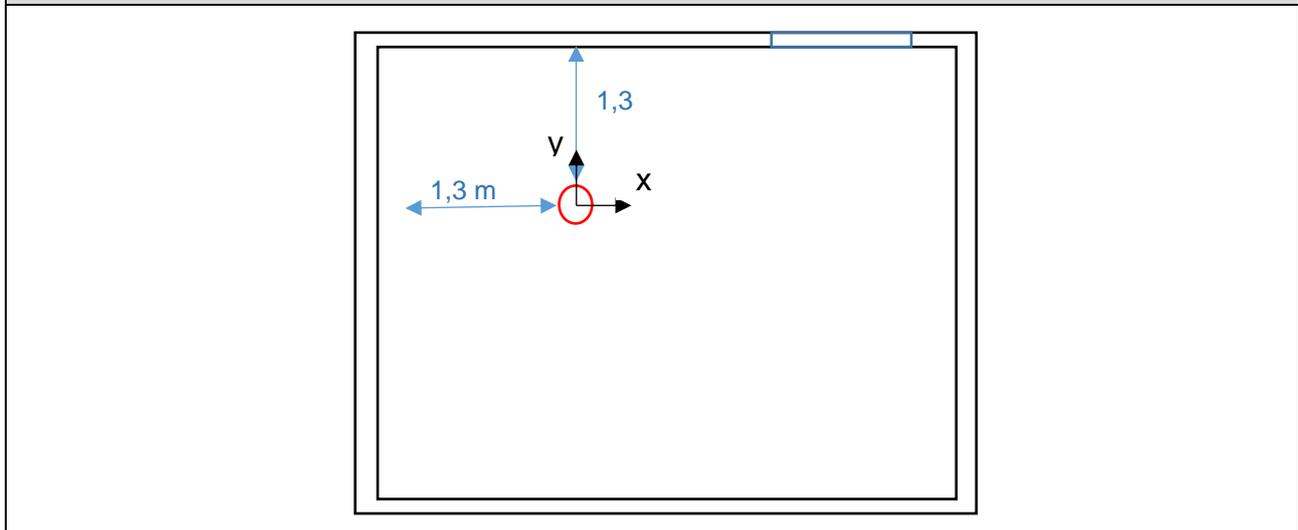
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	5 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B - Novi Ligure (AL)		

**LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**

<b>Posizione</b>	La strumentazione di misura è stata collocata al piano terra. L'accelerometro è stato posizionato al centro della stanza come mostrato nello schema planimetrico.
------------------	---

**SCHEMA PLANIMETRICO: LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**



**FOTO TERNA ACCELEROMETRICA**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	6 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990* - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )			
	Periodo Diurno (07.00-22.00)		Periodo Notturno (22.00-07.00)	
	Valore misurato	Valore limite abitazioni	Valore misurato	Valore limite abitazioni
X	0,04	7,2	0,03	5,0
Y	0,05	7,2	0,04	5,0
Z	0,15	7,2	0,08	5,0

\*Ponderazione per postura non nota



## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

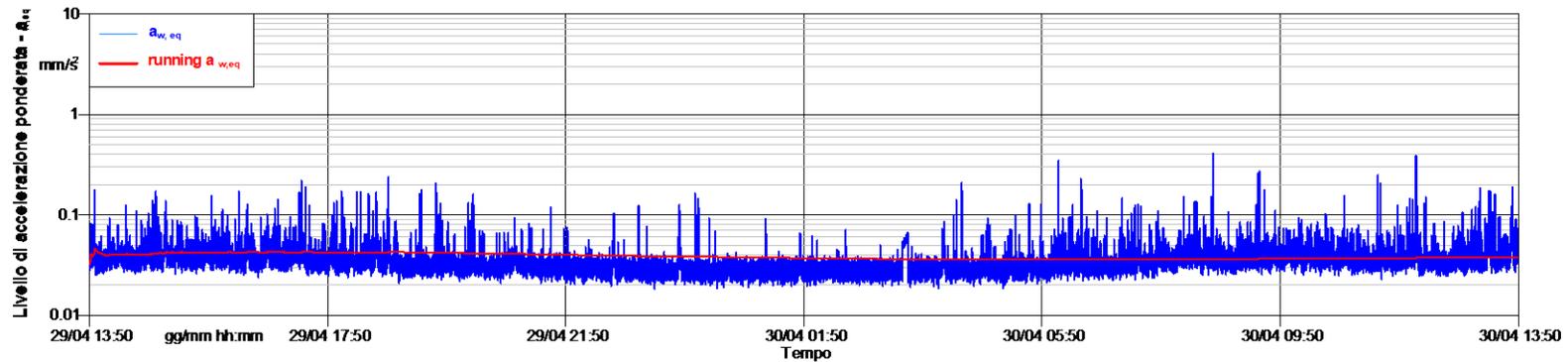
Ident. 000339/2021/SER/EO/M

Pag. 7 di 9

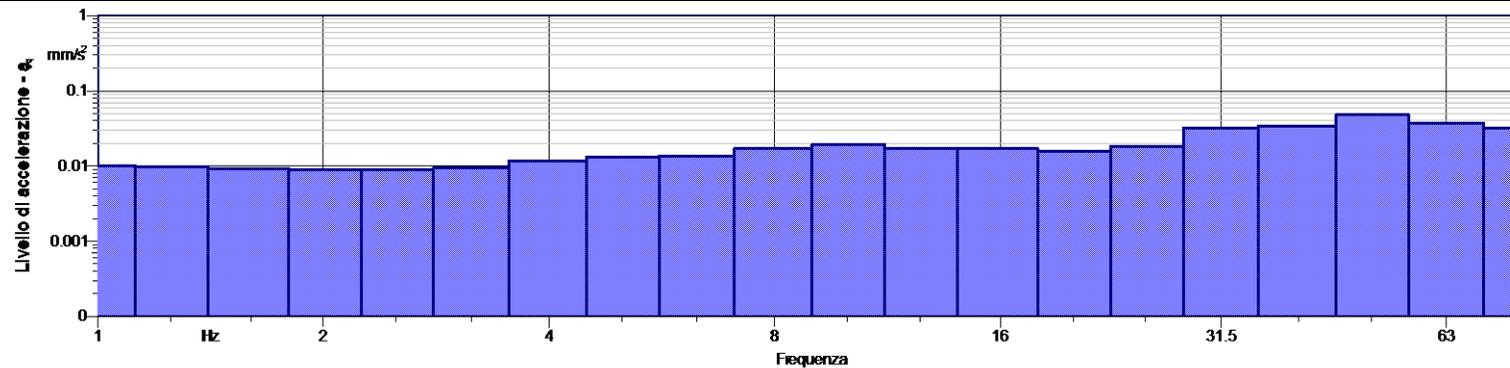
Codice della Stazione	VIC-NL-001	Data e ora Misura	29/04/2021 13:50
Campagna di misura	Il campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

### ASSE X

#### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE

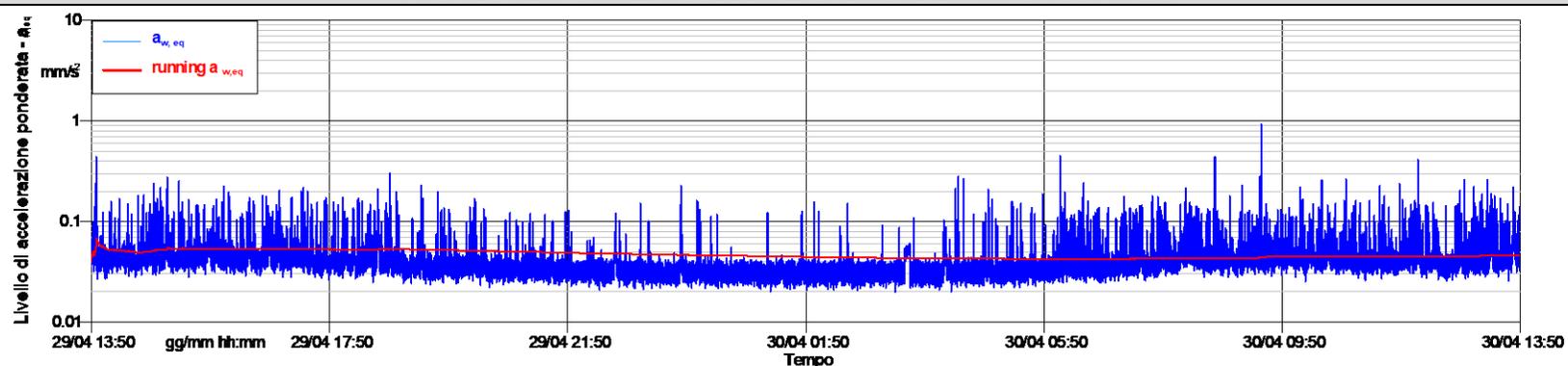


	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000339/2021/SER/EO/M
		Pag.	8 di 9

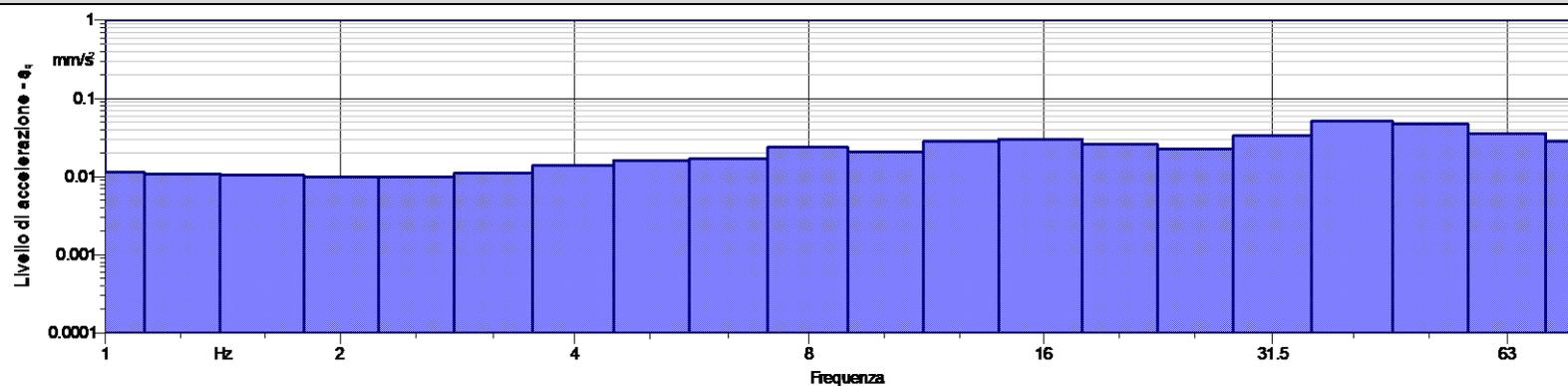
<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 13:50
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

**ASSE Y**

**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



**ANALISI SPETTRALE**





## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

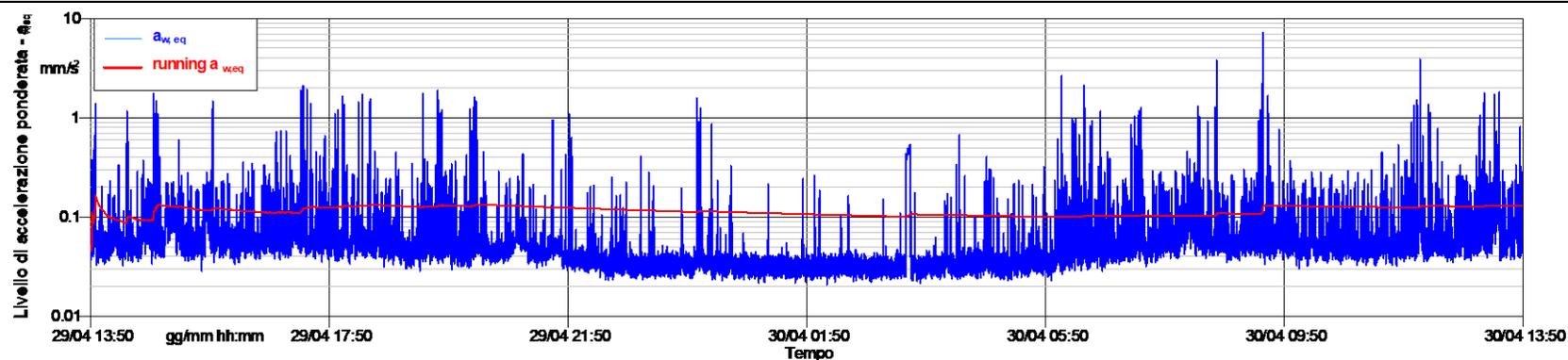
Ident. 000339/2021/SER/EO/M

Pag. 9 di 9

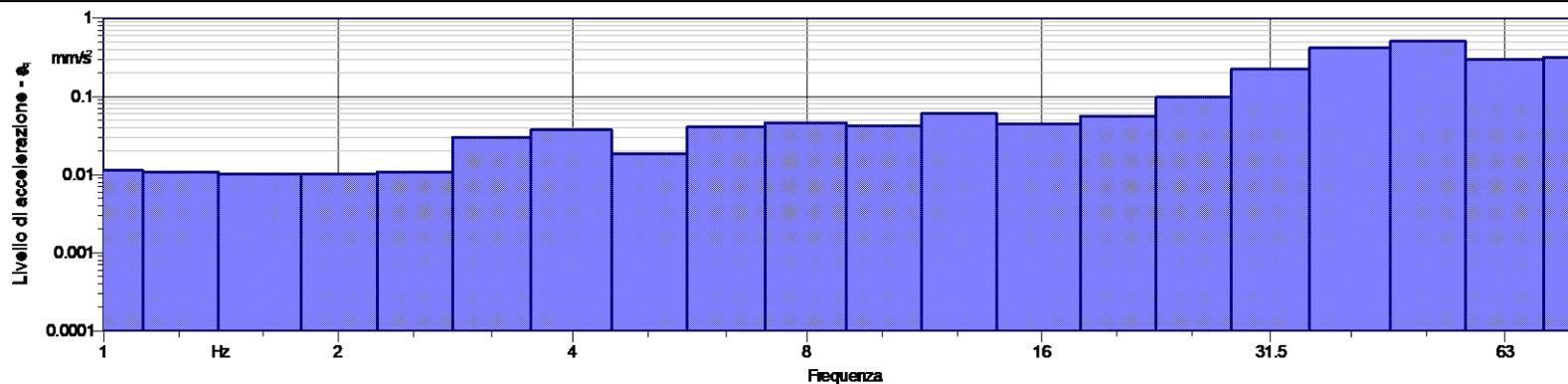
Codice della Stazione	VIC-NL-001	Data e ora Misura	29/04/2021 13:50
Campagna di misura	Il campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 142B – Novi Ligure (AL)		

### ASSE Z

#### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE



	<b>ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000339/2021/SER/EO/M
		<b>ALLEGATO 1</b>	

## ALLEGATO 1

### CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI

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

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

LAT N° 163

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-11-11
- cliente <i>customer</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- richiesta <i>application</i>	OP/39020338
- in data <i>date</i>	2019-04-11
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Misuratore + Accelerometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello <i>model</i>	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola <i>serial number</i>	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-11-08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-11-11
- 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



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

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

LAT N° 163

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6168 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	20496-20497-20498

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 21 Rev.2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482C	193	INRIM 18-0769-03	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 396C10	721	INIRIM 18-0769-01	2018-10-10	2020-10-10
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	50	50
Pressione / hPa	1013	980	980

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 21654-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
 Certificate of Calibration LAT 163 21654-V

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	1,5 Nm	1,5 Nm	1,5 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,1 °C	23,1 °C	23,1 °C
Range	1 V	1 V	1 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando possibile, viene impostata nello strumento.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,0 % + r %, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Incetezza / %
Asse X	20	103,2	2,0
Asse Y	20	105,5	2,0
Asse Z	20	102,7	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21654-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,0\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Lettura strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	0,768	0,774	0,8	2,1
10	1,0	0,512	0,518	1,2	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,0	2,2
20	5,0	1,369	1,371	0,1	2,0
20	10,0	2,725	2,726	0,0	2,0
40	10,0	1,395	1,384	-0,8	2,0
80	10,0	0,603	0,591	-1,9	2,1
160	50,0	0,660	0,616	-6,7	2,1

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Lettura strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	0,749	0,754	0,7	2,1
10	1,0	0,490	0,492	0,4	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,0	2,2
20	5,0	1,389	1,386	-0,2	2,0
20	10,0	2,687	2,683	-0,2	2,0
40	10,0	1,418	1,416	-0,1	2,0
80	10,0	0,602	0,590	-2,0	2,1
160	50,0	0,660	0,628	-4,8	2,1

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Lettura strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	0,744	0,754	1,3	2,1
10	1,0	0,482	0,485	0,6	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,1	2,2
20	5,0	1,408	1,411	0,2	2,0
20	10,0	2,691	2,698	0,2	2,0
40	10,0	1,405	1,400	-0,4	2,0
80	10,0	0,606	0,596	-1,7	2,1
160	50,0	0,657	0,620	-5,6	2,1

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

- data di emissione date of issue	2019-11-11
- cliente customer	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario receiver	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- richiesta application	OP/39020338
- in data date	2019-04-11
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello model	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola serial number	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-11-08
- data delle misure date of measurements	2019-11-11
- 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.*

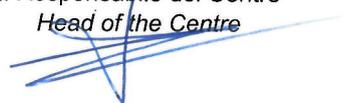
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

LAT N° 163

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21655-V*

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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6168 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	20496-20497-20498

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 21 Rev.2.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482C	193	INRIM 18-0769-03	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 396C10	721	INIRIM 18-0769-01	2018-10-10	2020-10-10
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	50	50
Pressione / hPa	1013	980	980

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

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

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

LAT N° 163

Pagina 3 di 5  
 Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21655-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	1,5 Nm	1,5 Nm	1,5 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,2 °C	23,2 °C	23,2 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	HP1	HP1	HP1

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando possibile, viene impostata nello strumento.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,0 % + r %, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Incetezza / %
Asse X	80	103,2	2,0
Asse Y	80	105,5	2,0
Asse Z	80	102,7	2,0

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

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

LAT N° 163

Pagina 5 di 5  
Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,0\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,620	30,727	0,4	2,0
10	1,0	15,747	15,955	1,3	2,0
20	2,0	15,919	16,051	0,8	2,0
40	5,0	19,974	20,027	0,3	2,0
80	5,0	10,243	10,228	-0,1	2,0
80	10,0	19,371	19,345	-0,1	2,0
80	15,0	29,914	29,877	-0,1	2,0
160	15,0	14,820	14,714	-0,7	2,0
315	30,0	15,097	14,963	-0,9	2,0

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,879	31,193	1,0	2,0
10	1,0	15,377	15,501	0,8	2,0
20	2,0	15,908	15,991	0,5	2,0
40	5,0	19,859	19,857	0,0	2,0
80	5,0	9,904	9,849	-0,6	2,0
80	10,0	19,949	19,834	-0,6	2,0
80	15,0	30,759	30,598	-0,5	2,0
160	15,0	14,950	14,836	-0,8	2,0
315	30,0	15,170	15,029	-0,9	2,0

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,615	30,950	1,1	2,0
10	1,0	15,437	15,625	1,2	2,0
20	2,0	15,915	16,034	0,7	2,0
40	5,0	19,949	19,984	0,2	2,0
80	5,0	9,965	9,930	-0,4	2,0
80	10,0	19,366	19,300	-0,3	2,0
80	15,0	31,086	30,958	-0,4	2,0
160	15,0	14,806	14,617	-1,3	2,0
315	30,0	15,174	15,032	-0,9	2,0

<b>Sersys Ambiente Srl</b> Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665 info@sersysambiente.com PEC <a href="mailto:sersysambientesrl@legalmail.it">sersysambientesrl@legalmail.it</a> <a href="http://www.sersysambiente.com">www.sersysambiente.com</a>  Capitale Sociale euro 1.000.000,00 i.v. Reg. Imprese - C.F. e P. IVA n. 11716780017 Direzione e coordinamento ex. Art. 2497 cc da parte di Fenice Spa		<b>Riferimento:</b>		
		<b>Data:</b>		
		<b>Descrizione elaborato:</b> <i>Rapporto di Prova</i>		
<b>Sede operativa A</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sede operativa B</b> <input type="checkbox"/>	<b>Pagina</b> 1 di		
Via Acqui, 86 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 Fax +39 011 9513 665	Via ex Aeroporto c/o Consorzio "Il Sole – Lotto G1 80038 Pomigliano d'arco (NA) Tel. +39 081 3445075 Fax +39 081 3445071	<b>Allegati:</b>		
		<b>Note:</b>		
<b>LISTA DI DISTRIBUZIONE:</b>				
Rev.				
	<b>Data</b>	<b>Elaborazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
			Christian Di Lucente	Mirco Lucchiarì
			Responsabile Misure Fisiche	Responsabile Testing

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000170/2021/SER/EO/CPA
		<i>Pag.</i>	2 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
<b>Coord UTM ED50 ZONE 32N</b>	486390,94 E 4953984,81 N		

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

**Ortofoto**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000170/2021/SER/EO/CPA
		<i>Pag.</i>	3 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

### FOTO RICETTORE



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000170/2021/SER/EO/CPA
		Pag.	4 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

DESCRIZIONE DEL RICETTORE E DELL'AREA	
Edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso residenziale situato in Via Serravalle 151. Il ricettore monitorato si trova a Sud-Ovest rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo SHUNT.	
CARATTERIZZAZIONE EDIFICIO/VIBRAZIONI	
Tipologia vibrazioni <input type="checkbox"/> stazionarie <input checked="" type="checkbox"/> transitorie <input type="checkbox"/> impulsive	Tipologia edificio (Norma DIN 4150) <input type="checkbox"/> Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> Categoria 2 (edifici residenziali o simili) <input type="checkbox"/> Categoria 3 (strutture sensibili alle vibrazioni)
SORGENTI DI VIBRAZIONI	
Tipologia: <input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale <sup>[1]</sup> <input type="checkbox"/> traffico ferroviario <input checked="" type="checkbox"/> cantiere/WBS <sup>[2]</sup> <input checked="" type="checkbox"/> altro <sup>[3]</sup>	
<i>Note:</i> [1] Via Serravalle [2] COP6 [3] Fruizione dell'edificio	
Tecnico delle Misure	Tecnico che ha curato l'elaborazione
Jacopo Buriolla	Marco Favaro
STRUMENTAZIONE ADOTTATA	
<b>Sistema di acquisizione</b>	SINUS mod. SOUNDBOOK SN 6083
<b>Accelerometro asse X</b>	PCB mod. 393A03 SN 16587
<b>Accelerometro asse Y</b>	PCB mod. 393A03 SN 17133
<b>Accelerometro asse Z</b>	PCB mod. 393A03 SN 17146
<b>Calibratore</b>	PCB mod.394C06 SN LW6219
<b>Software di acquisizione</b>	Samurai versione 2.6.2
<b>Software di analisi</b>	NWW versione 2.10.0

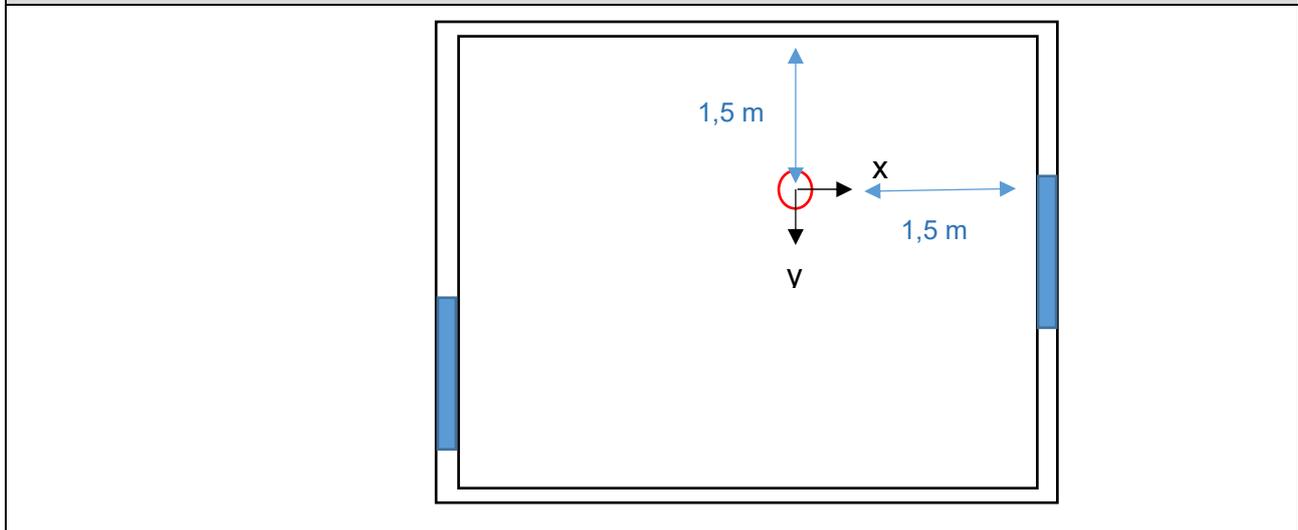
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000170/2021/SER/EO/CPA
		<i>Pag.</i>	5 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

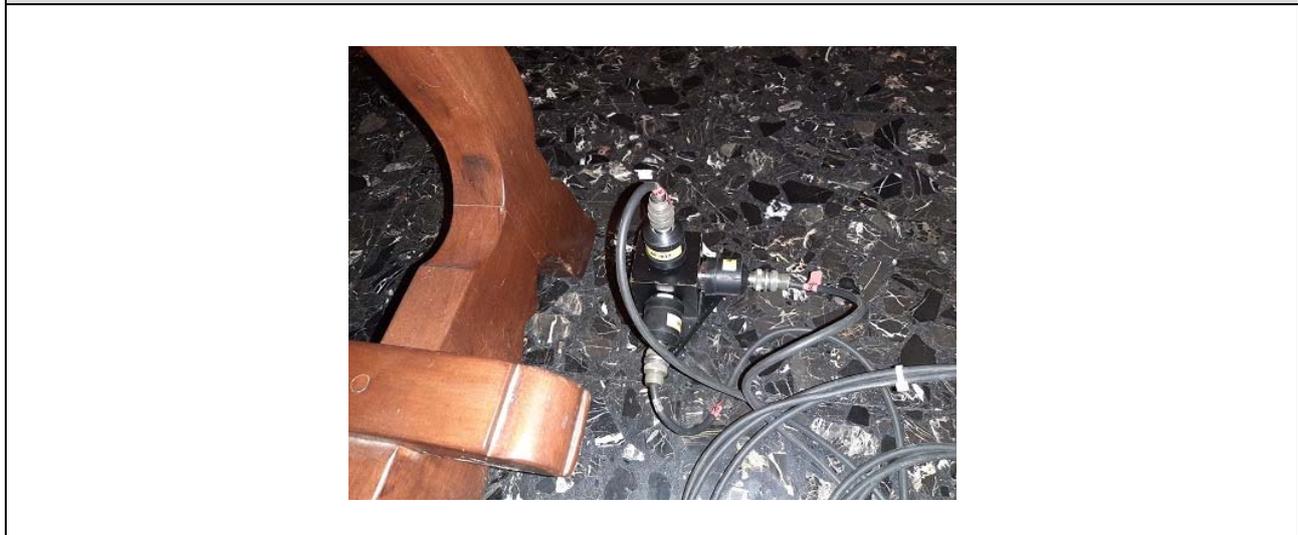
### LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA

<b>Posizione</b>	La strumentazione di misura è stata collocata al primo rialzato. L'accelerometro è stato posizionato al centro della stanza come mostrato nello schema planimetrico.
------------------	--

### SCHEMA PLANIMETRICO: LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA



### FOTO TERNA ACCELEROMETRICA



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000170/2021/SER/EO/CPA
		<i>Pag.</i>	6 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

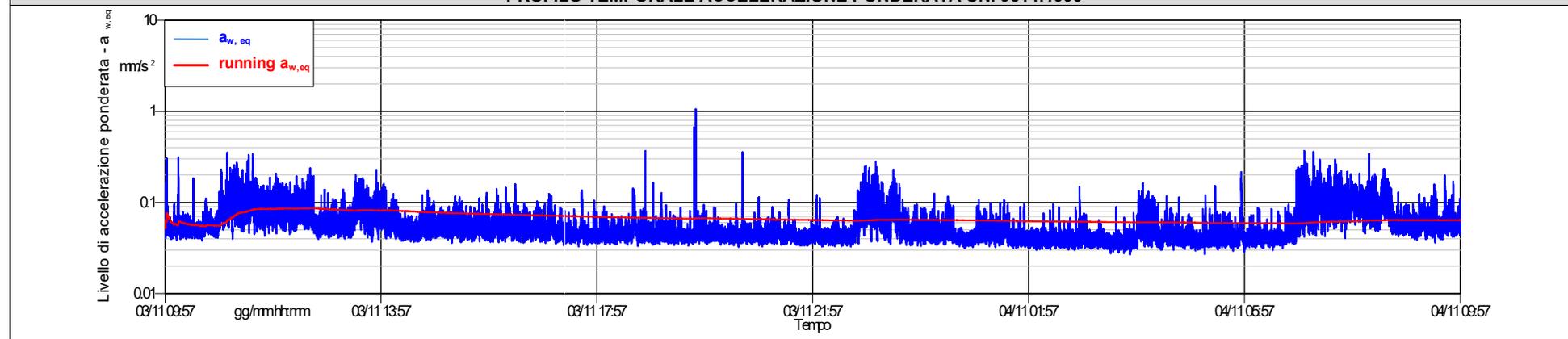
RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990* - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )			
	Periodo Diurno (07.00-22.00)		Periodo Notturno (22.00-07.00)	
	Valore misurato	Valore limite abitazioni	Valore misurato	Valore limite abitazioni
X	0,07	7,2	0,05	5,0
Y	0,06	7,2	0,05	5,0
Z	0,12	7,2	0,07	5,0

\*Ponderazione per postura non nota

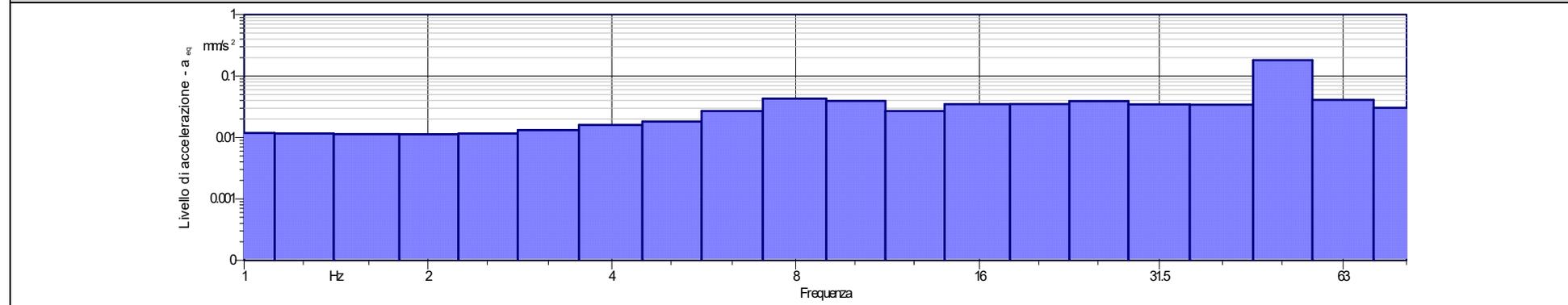
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000170/2021/SER/EO/CPA
		<i>Pag.</i>	7 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

**ASSE X**  
**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



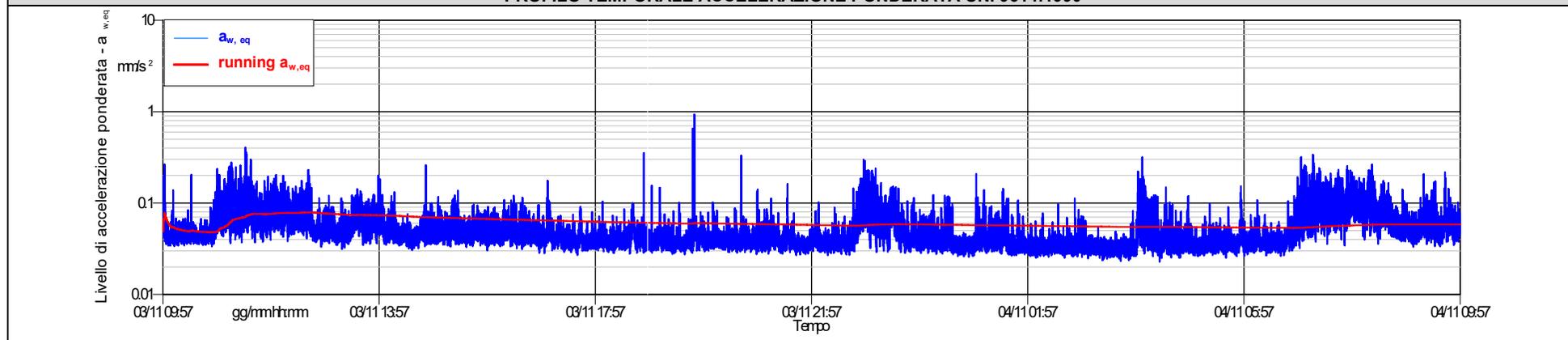
**ANALISI SPETTRALE**



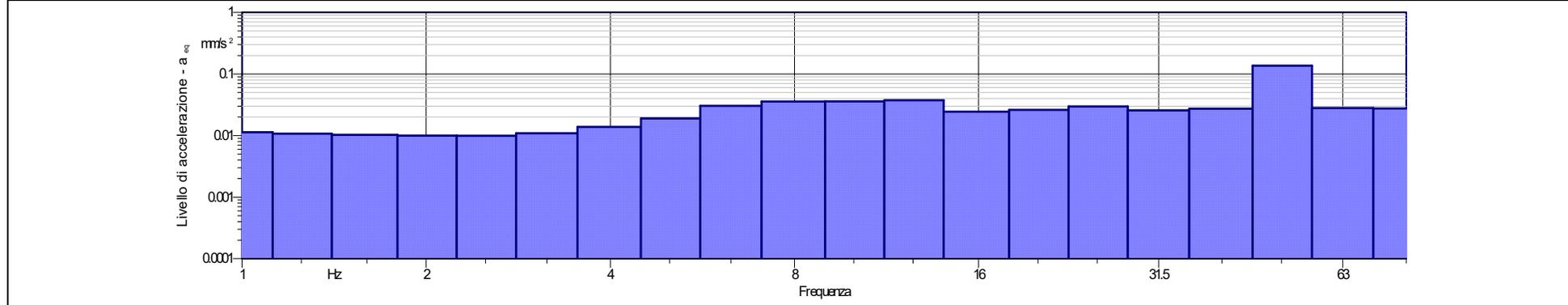
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000170/2021/SER/EO/CPA
		<i>Pag.</i>	8 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

**ASSE Y**  
**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



**ANALISI SPETTRALE**





## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

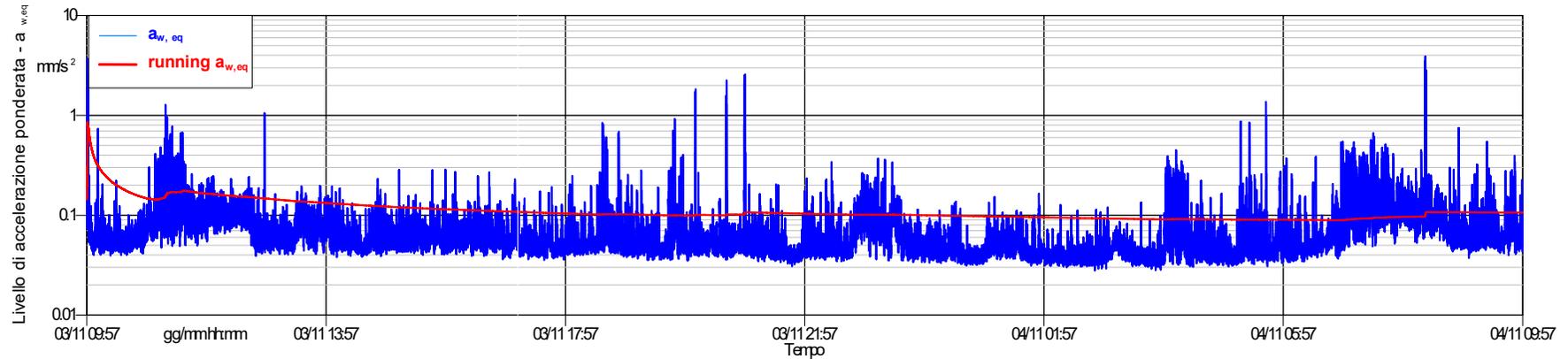
Ident. 000170/2021/SER/EO/CPA

Pag. 9 di 9

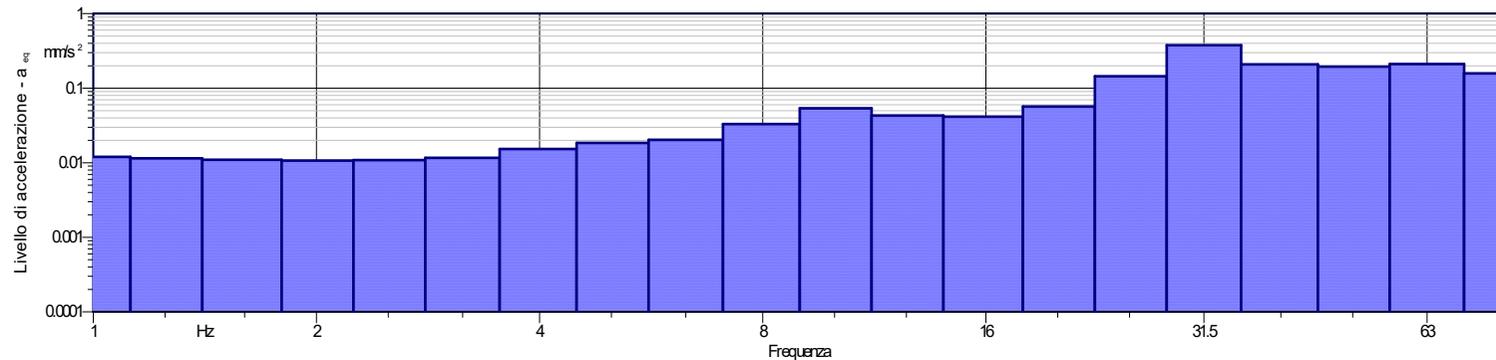
<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	03/11/2021 09:57
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

### ASSE Z

#### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



#### ANALISI SPETTRALE



	<b>ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000170/2021/SER/EO/CPA
		<b>ALLEGATO 1</b>	

## ALLEGATO 1

### CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

- data di emissione date of issue	2021-04-19
- cliente customer	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario receiver	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello model	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola serial number	6083 Ch 2-3-4 + 16587-17133-17146
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-04-16
- data delle misure date of measurements	2021-04-19
- 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24941-V*
**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6083 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	16587-17133-17146

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 8041:2017 paragrafo 14.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma ISO 8041:2017.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23	2022-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08	2022-10-08
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26

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

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 20,0 a 26,0	25	25
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	44	44
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	992	992

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24941-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura. La taratura è stata eseguita applicando il metodo di confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	24,8 °C	24,8 °C	24,8 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. Viene specificata sia la sensibilità letta prima della messa in punto sia dopo la messa in punto.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,5\% + r\%$  eccedente a 0,5, dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	93,81	100,26	si	2,5
Asse Y	16	95,89	98,09	si	2,5
Asse Z	16	98,54	101,04	si	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

**4. Risposta dell'intera catena**

Le tolleranze riportate sono quelle della norma ISO 8041:2017.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,5 % + r % eccedente a 0,5, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

**Asse X**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,282	0,2765	-2,0	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5776	-1,3	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0338	-0,6	2,5	+6/-6
16	1,0	0,338	0,3340	-1,3	2,5	+6/-6
16	10,0	3,382	3,3510	-0,9	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0835	0,1	2,5	+12/-11

**Asse Y**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,283	0,2835	0,4	2,5	+12/-11
8	1,0	0,582	0,5883	1,1	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0334	-1,2	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3373	-0,6	2,5	+6/-6
16	10,0	3,380	3,3425	-1,1	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0835	0,6	2,5	+12/-11

**Asse Z**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,283	0,2818	-0,2	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5989	2,4	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0343	0,9	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3424	0,8	2,5	+6/-6
16	10,0	3,395	3,4032	0,2	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0860	2,5	2,5	+12/-11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24942-V

- data di emissione  
date of issue 2021-04-19

- cliente  
customer SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)

- destinatario  
receiver SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Misuratore + Accelerometro

- costruttore  
manufacturer Sinus GmbH + PCB Piezotronics

- modello  
model SoundBook Mk I + 393A03

- matricola  
serial number 6083 Ch 2-3-4 + 16587-17133-17146

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-04-16

- data delle misure  
date of measurements 2021-04-19

- 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*

**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6083 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	16587-17133-17146

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23	2022-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08	2022-10-08
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26

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

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 20,0 a 26,0	24	24
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	45	45
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	992	992

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24942-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*
**1. Ispezione preliminare**

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura. La taratura è stata eseguita applicando il metodo di confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,9 °C	23,9 °C	23,9 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Nessuna	Nessuna	Nessuna

**3. Sensibilità dell'intera catena**

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. Viene specificata sia la sensibilità letta prima della messa in punto sia dopo la messa in punto.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,5\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	100,26	100,26	no	2,5
Asse Y	16	98,09	98,09	no	2,5
Asse Z	16	101,04	101,04	no	2,5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*
**4. Risposta dell'intera catena**

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,5\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

**Asse X**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,066	23,805	-1,1	2,5
8	1,0	19,933	19,954	0,1	2,5
16	0,1	0,997	0,994	-0,3	2,6
16	1,0	9,987	9,977	-0,1	2,5
16	10,0	99,959	99,894	-0,1	2,5
63	1,0	2,517	2,489	-1,1	2,5
160	10,0	9,942	9,713	-2,3	2,5
315	10,0	5,055	4,933	-2,4	2,5

**Asse Y**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,100	23,907	-0,8	2,5
8	1,0	19,922	19,991	0,3	2,5
16	0,1	0,997	0,998	0,1	2,6
16	1,0	10,000	10,018	0,2	2,5
16	10,0	100,097	100,186	0,1	2,5
63	1,0	2,517	2,496	-0,8	2,5
160	10,0	9,949	9,758	-1,9	2,5
315	10,0	5,054	4,952	-2,0	2,5

**Asse Z**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,134	23,669	-1,9	2,5
8	1,0	19,992	19,982	-0,1	2,5
16	0,1	1,011	1,009	-0,1	2,5
16	1,0	10,011	9,999	-0,1	2,5
16	10,0	101,021	100,684	-0,3	2,5
63	1,0	2,534	2,508	-1,0	2,5
160	10,0	9,942	9,722	-2,2	2,5
315	10,0	5,040	4,923	-2,3	2,5

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

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22595-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22595-V*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020-05-05
- cliente <i>customer</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- richiesta <i>application</i>	99/20
- in data <i>date</i>	2020-02-12
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore Accelerometrico
- costruttore <i>manufacturer</i>	PCB Piezotronics
- modello <i>model</i>	394C06
- matricola <i>serial number</i>	LW6219
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020-04-29
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020-05-05
- 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 22595-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22595-V*

**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 Accelerometrico	PCB Piezotronics	394C06	LW6219

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 22 Rev. 2.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-821/19	2019-11-07	2020-11-07
Amplificatore di carica PCB Piezotronics 482C	193	INIRM 18-0769-04	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 375B03	LW49697	INRIM 18-0769-02	2018-10-11	2020-10-11
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 59626	2019-11-22	2021-11-22
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	48	48
Pressione / hPa	1013	991	991

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22595-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 22595-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22595-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22595-V*

## 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di accelerazione generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di accelerazione generato è calcolato come il rapporto tra la tensione in uscita dalla catena di riferimento e la sensibilità della catena di riferimento stessa. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione, è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

## 3. Livello di accelerazione generato

In questa prova viene verificato il livello di accelerazione generato e la sua stabilità in ampiezza.

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Errore %	Massa applicata g	Stabilità livello %	Incertezza %
9,80	9,90	1,00	10,8	0,15	0,80
9,80	9,87	0,71	64,5	0,22	0,80

## 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato e la relativa stabilità.

Frequenza nominale Hz	Frequenza generata Hz	Errore %	Massa applicata g	Stabilità frequenza %	Incertezza Hz
159,16	159,26	0,06	10,8	0,00	0,04
159,16	159,26	0,06	64,5	0,00	0,04

## 5. Distorsione del livello generato

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

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Distorsione %	Massa applicata g	Incertezza %
9,80	9,90	0,85	10,8	0,12
9,80	9,87	0,29	64,5	0,12

In caso di utilizzo per misure mano-braccio e corpo-intero i limiti sono quelli riportati nella norma ISO 8041:2017 - Annex A.

<b>Sersys Ambiente Srl</b> Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665 info@sersysambiente.com PEC <a href="mailto:sersysambientesrl@legalmail.it">sersysambientesrl@legalmail.it</a> <a href="http://www.sersysambiente.com">www.sersysambiente.com</a>  Capitale Sociale euro 1.000.000,00 i.v. Reg. Imprese - C.F. e P. IVA n. 11716780017 Direzione e coordinamento ex. Art. 2497 cc da parte di Fenice Spa		<b>Riferimento:</b> 000433/2021/SER/EO/M
		<b>Data:</b> 28/06/2021
		<b>Descrizione elaborato:</b> Rapporto di Prova
<b>Sede operativa A</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sede operativa B</b> <input type="checkbox"/>	<b>Pagina</b> 1 di 9
Via Acqui, 86 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 Fax +39 011 9513 665	Via ex Aeroporto c/o Consorzio "Il Sole – Lotto G1 80038 Pomigliano d'arco (NA) Tel. +39 081 3445075 Fax +39 081 3445071	<b>Allegati:</b> 1
		<b>Note:</b> -

## CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI - CO.C.I.V.

### RISULTATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE CORSO D'OPERA

#### COMPONENTE VIBRAZIONI VIC-NL-002

**LISTA DI DISTRIBUZIONE:**

CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI -  
 CO.C.I.V.  
 Via Renata Bianchi, 40  
 16152  
 Genova

Rev.	Prima emissione			
00	Data	Elaborazione	Verifica	Approvazione
	28/06/21			
		Marco Favaro Environmental Technician	Christian Di Lucente Responsabile Misure Fisiche	X Mirco Lucchiari Responsabile Testing

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	2 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
<b>Coord UTM ED50 ZONE 32N</b>	486390,94 E 4953984,81 N		

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

**Ortofoto**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	3 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

### FOTO RICETTORE



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	4 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

### DESCRIZIONE DEL RICETTORE E DELL'AREA

Edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso residenziale situato in Via Serravalle 151. Il ricettore monitorato si trova a Sud-Ovest rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo SHUNT.

### CARATTERIZZAZIONE EDIFICIO/VIBRAZIONI

Tipologia vibrazioni <input type="checkbox"/> stazionarie <input checked="" type="checkbox"/> transitorie <input type="checkbox"/> impulsive	Tipologia edificio (Norma DIN 4150) <input type="checkbox"/> Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> Categoria 2 (edifici residenziali o simili) <input type="checkbox"/> Categoria 3 (strutture sensibili alle vibrazioni)
---	---

### SORGENTI DI VIBRAZIONI

Tipologia:	<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale [1] <input type="checkbox"/> traffico ferroviario <input checked="" type="checkbox"/> cantiere/WBS [2] <input checked="" type="checkbox"/> altro [3]
<i>Note:</i> [1] Via Serravalle [2] COP6 [3] Fruizione dell'edificio	

<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico che ha curato l'elaborazione</b>
Antonio Stamerra	Marco Favaro

### STRUMENTAZIONE ADOTTATA

<b>Sistema di acquisizione</b>	SINUS mod. SOUNDBOOK SN 6083
<b>Accelerometro asse X</b>	PCB mod. 393A03 SN 16587
<b>Accelerometro asse Y</b>	PCB mod. 393A03 SN 17133
<b>Accelerometro asse Z</b>	PCB mod. 393A03 SN 17146
<b>Calibratore</b>	PCB mod.394C06 SN 3404
<b>Software di acquisizione</b>	Samurai versione 2.6.2
<b>Software di analisi</b>	NWW versione 2.10.0

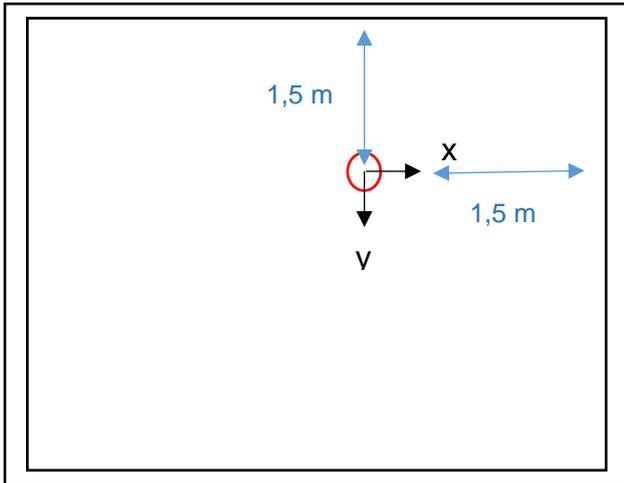
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	5 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 – Novi Ligure (AL)		

**LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**

**Posizione** La strumentazione di misura è stata collocata al primo rialzato. L'accelerometro è stato posizionato al centro della stanza come mostrato nello schema planimetrico.

**SCHEMA PLANIMETRICO: LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**



**FOTO TERNA ACCELEROMETRICA**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	6 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		

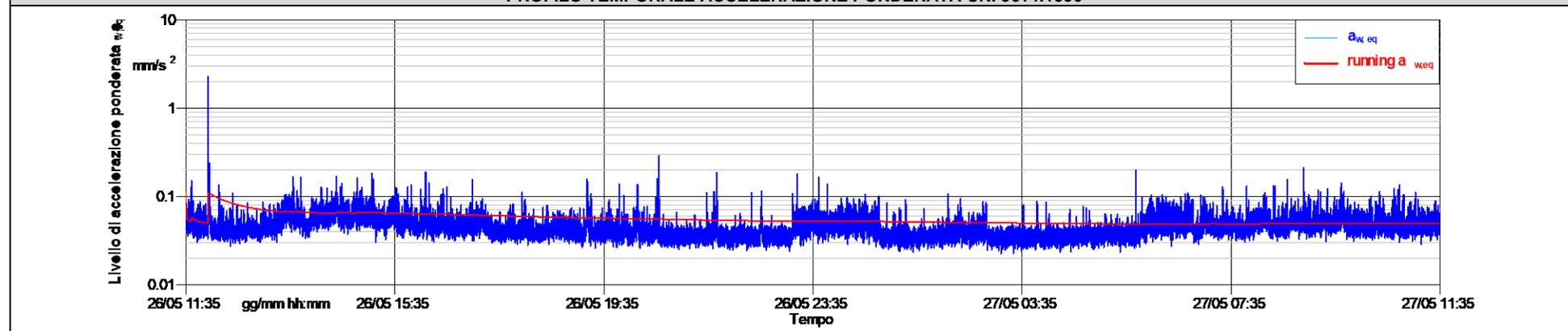
RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990* - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )			
	Periodo Diurno (07.00-22.00)		Periodo Notturno (22.00-07.00)	
	Valore misurato	Valore limite abitazioni	Valore misurato	Valore limite abitazioni
X	0,05	7,2	0,04	5,0
Y	0,05	7,2	0,04	5,0
Z	0,13	7,2	0,07	5,0

\*Ponderazione per postura non nota

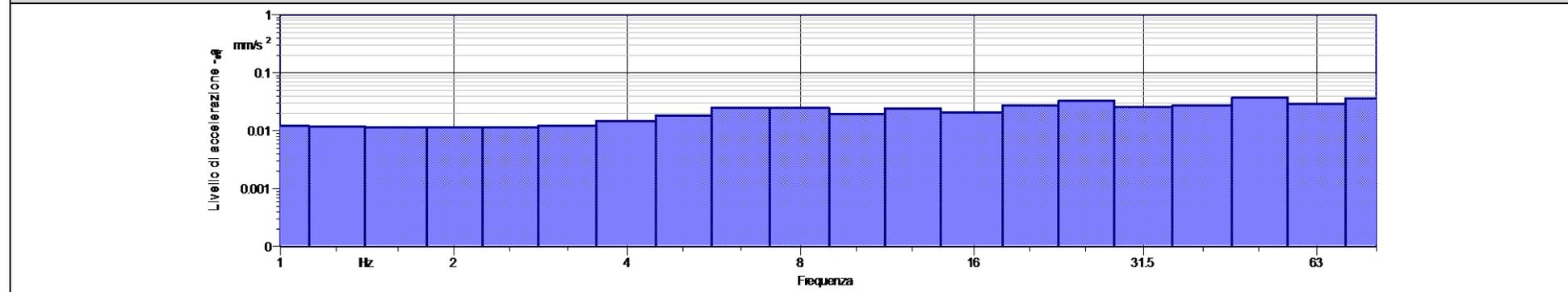
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000433/2021/SER/EO/M
		Pag.	7 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	II campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 – Novi Ligure (AL)		

**ASSE X**  
**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



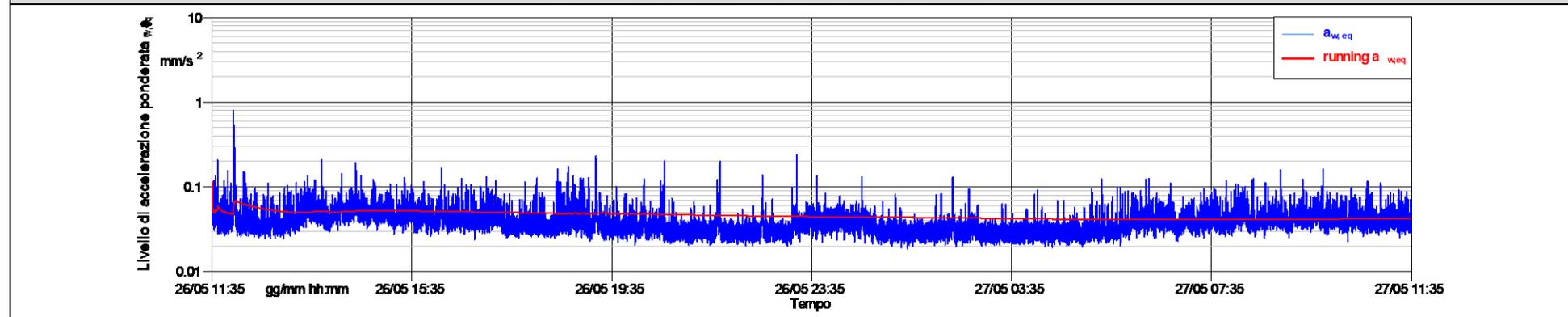
**ANALISI SPETTRALE**



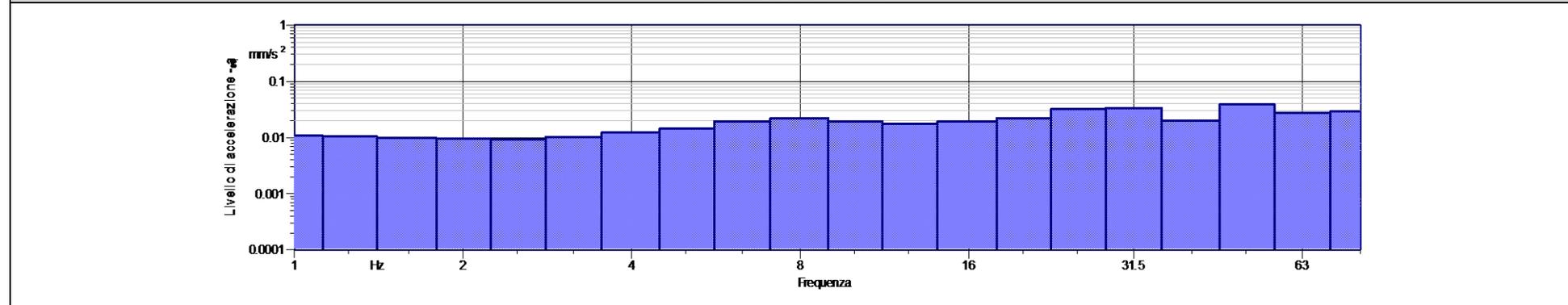
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	8 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 – Novi Ligure (AL)		

**ASSE Y**  
**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



**ANALISI SPETTRALE**

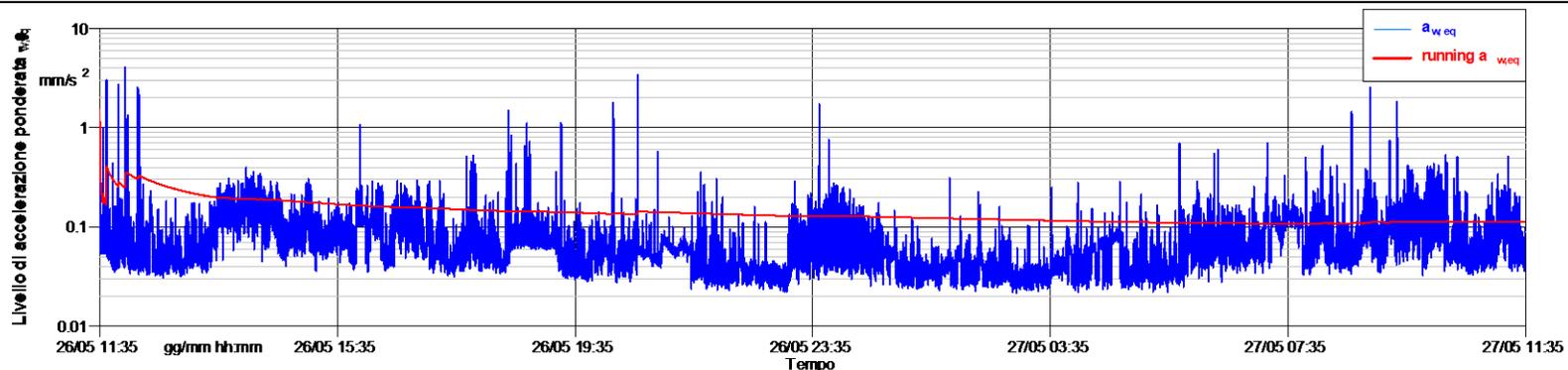


	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	9 di 9

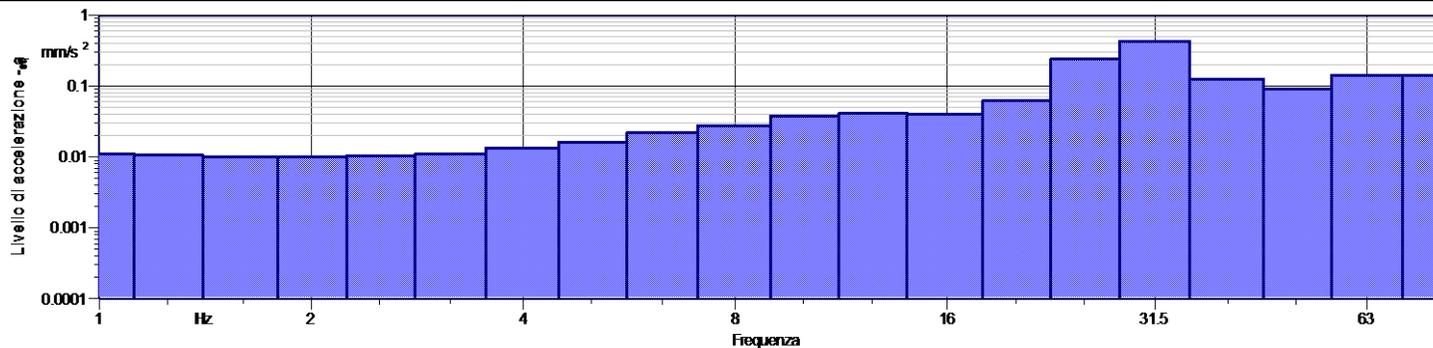
<b>Codice della Stazione</b>	VIC-NL-002	<b>Data e ora Misura</b>	26/05/2021 11:35
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	Edificio residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 151 – Novi Ligure (AL)		

**ASSE Z**

**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



**ANALISI SPETTRALE**



	<b>ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000433/2021/SER/EO/M
		<b>ALLEGATO 1</b>	

## ALLEGATO 1

### CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

- data di emissione date of issue	2021-04-19
- cliente customer	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario receiver	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello model	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola serial number	6083 Ch 2-3-4 + 16587-17133-17146
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-04-16
- data delle misure date of measurements	2021-04-19
- 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24941-V*
**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6083 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	16587-17133-17146

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 8041:2017 paragrafo 14.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma ISO 8041:2017.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23	2022-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08	2022-10-08
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26

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

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 20,0 a 26,0	25	25
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	44	44
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	992	992

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
 Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura. La taratura è stata eseguita applicando il metodo di confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	24,8 °C	24,8 °C	24,8 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. Viene specificata sia la sensibilità letta prima della messa in punto sia dopo la messa in punto.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,5\% + r\%$  eccedente a 0,5, dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	93,81	100,26	si	2,5
Asse Y	16	95,89	98,09	si	2,5
Asse Z	16	98,54	101,04	si	2,5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24941-V*
**4. Risposta dell'intera catena**

Le tolleranze riportate sono quelle della norma ISO 8041:2017.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,5 % + r % eccedente a 0,5, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

**Asse X**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,282	0,2765	-2,0	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5776	-1,3	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0338	-0,6	2,5	+6/-6
16	1,0	0,338	0,3340	-1,3	2,5	+6/-6
16	10,0	3,382	3,3510	-0,9	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0835	0,1	2,5	+12/-11

**Asse Y**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,283	0,2835	0,4	2,5	+12/-11
8	1,0	0,582	0,5883	1,1	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0334	-1,2	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3373	-0,6	2,5	+6/-6
16	10,0	3,380	3,3425	-1,1	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0835	0,6	2,5	+12/-11

**Asse Z**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,283	0,2818	-0,2	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5989	2,4	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0343	0,9	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3424	0,8	2,5	+6/-6
16	10,0	3,395	3,4032	0,2	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0860	2,5	2,5	+12/-11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24942-V

- data di emissione  
date of issue 2021-04-19

- cliente  
customer SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)

- destinatario  
receiver SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Misuratore + Accelerometro

- costruttore  
manufacturer Sinus GmbH + PCB Piezotronics

- modello  
model SoundBook Mk I + 393A03

- matricola  
serial number 6083 Ch 2-3-4 + 16587-17133-17146

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-04-16

- data delle misure  
date of measurements 2021-04-19

- 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*

**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6083 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	16587-17133-17146

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23	2022-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08	2022-10-08
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26

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

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 20,0 a 26,0	24	24
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	45	45
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	992	992

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24942-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*
**1. Ispezione preliminare**

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura. La taratura è stata eseguita applicando il metodo di confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,9 °C	23,9 °C	23,9 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Nessuna	Nessuna	Nessuna

**3. Sensibilità dell'intera catena**

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. Viene specificata sia la sensibilità letta prima della messa in punto sia dopo la messa in punto.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,5\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	100,26	100,26	no	2,5
Asse Y	16	98,09	98,09	no	2,5
Asse Z	16	101,04	101,04	no	2,5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*
**4. Risposta dell'intera catena**

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,5 % + r %, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

**Asse X**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,066	23,805	-1,1	2,5
8	1,0	19,933	19,954	0,1	2,5
16	0,1	0,997	0,994	-0,3	2,6
16	1,0	9,987	9,977	-0,1	2,5
16	10,0	99,959	99,894	-0,1	2,5
63	1,0	2,517	2,489	-1,1	2,5
160	10,0	9,942	9,713	-2,3	2,5
315	10,0	5,055	4,933	-2,4	2,5

**Asse Y**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,100	23,907	-0,8	2,5
8	1,0	19,922	19,991	0,3	2,5
16	0,1	0,997	0,998	0,1	2,6
16	1,0	10,000	10,018	0,2	2,5
16	10,0	100,097	100,186	0,1	2,5
63	1,0	2,517	2,496	-0,8	2,5
160	10,0	9,949	9,758	-1,9	2,5
315	10,0	5,054	4,952	-2,0	2,5

**Asse Z**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,134	23,669	-1,9	2,5
8	1,0	19,992	19,982	-0,1	2,5
16	0,1	1,011	1,009	-0,1	2,5
16	1,0	10,011	9,999	-0,1	2,5
16	10,0	101,021	100,684	-0,3	2,5
63	1,0	2,534	2,508	-1,0	2,5
160	10,0	9,942	9,722	-2,2	2,5
315	10,0	5,040	4,923	-2,3	2,5

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

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22594-V  
Certificate of Calibration LAT 163 22594-V

- data di emissione  
date of issue 2020-05-05  
- cliente  
customer SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)  
- destinatario  
receiver SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)  
- richiesta  
application 99/20  
- in data  
date 2020-02-12

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Calibratore Accelerometrico  
- costruttore  
manufacturer PCB Piezotronics  
- modello  
model 394C06  
- matricola  
serial number 3404  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2020-04-29  
- data delle misure  
date of measurements 2020-05-05  
- 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 5783463  
 skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 2 di 4  
 Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22594-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22594-V*

**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 Accelerometrico	PCB Piezotronics	394C06	3404

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 22 Rev. 2.  
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.  
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-821/19	2019-11-07	2020-11-07
Amplificatore di carica PCB Piezotronics 482C	193	INIRM 18-0769-04	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 375B03	LW49697	INRIM 18-0769-02	2018-10-11	2020-10-11
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 59626	2019-11-22	2021-11-22
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	48	48
Pressione / hPa	1013	991	991

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

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

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.taratura@outlook.it

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22594-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22594-V*

## 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di accelerazione generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di accelerazione generato è calcolato come il rapporto tra la tensione in uscita dalla catena di riferimento e la sensibilità della catena di riferimento stessa. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione, è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

## 3. Livello di accelerazione generato

In questa prova viene verificato il livello di accelerazione generato e la sua stabilità in ampiezza.

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Errore %	Massa applicata g	Stabilità livello %	Incertezza %
9,80	9,92	1,18	10,8	0,26	0,80
9,80	9,91	1,14	64,5	0,16	0,80

## 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato e la relativa stabilità.

Frequenza nominale Hz	Frequenza generata Hz	Errore %	Massa applicata g	Stabilità frequenza %	Incertezza Hz
159,16	159,16	0,00	10,8	0,00	0,04
159,16	159,15	0,00	64,5	0,00	0,04

## 5. Distorsione del livello generato

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

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Distorsione %	Massa applicata g	Incertezza %
9,80	9,92	0,86	10,8	0,12
9,80	9,91	0,69	64,5	0,12

In caso di utilizzo per misure mano-braccio e corpo-intero i limiti sono quelli riportati nella norma ISO 8041:2017 - Annex A.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22594-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 22594-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

<b>Sersys Ambiente Srl</b> Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665 info@sersysambiente.com PEC <a href="mailto:sersysambientesrl@legalmail.it">sersysambientesrl@legalmail.it</a> <a href="http://www.sersysambiente.com">www.sersysambiente.com</a>  Capitale Sociale euro 1.000.000,00 i.v. Reg. Imprese - C.F. e P. IVA n. 11716780017 Direzione e coordinamento ex. Art. 2497 cc da parte di Fenice Spa		<b>Riferimento:</b>		
		<b>Data:</b>		
		<b>Descrizione elaborato:</b> <i>Rapporto di Prova</i>		
<b>Sede operativa A</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sede operativa B</b> <input type="checkbox"/>	<b>Pagina</b> 1 di		
Via Acqui, 86 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 Fax +39 011 9513 665	Via ex Aeroporto c/o Consorzio "Il Sole – Lotto G1 80038 Pomigliano d'arco (NA) Tel. +39 081 3445075 Fax +39 081 3445071	<b>Allegati:</b>		
		<b>Note:</b>		
<b>LISTA DI DISTRIBUZIONE:</b>				
Rev.				
	<b>Data</b>	<b>Elaborazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
			Christian Di Lucente	Mirco Lucchiarì
			Responsabile Misure Fisiche	Responsabile Testing

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000708/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	2 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	06/10/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
<b>Coord UTM ED50 ZONE 32N</b>	485018,94 E 4954995,81 N		

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

**Ortofoto**



<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	06/10/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

**FOTO RICETTORE**

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000708/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	4 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	06/10/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

### DESCRIZIONE DEL RICETTORE E DELL'AREA

Edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso commerciale situato in Via Serravalle, 52. Il ricettore monitorato si trova a Ovest rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo SHUNT.

### CARATTERIZZAZIONE EDIFICIO/VIBRAZIONI

Tipologia vibrazioni <input type="checkbox"/> stazionarie <input checked="" type="checkbox"/> transitorie <input type="checkbox"/> impulsive	Tipologia edificio (Norma DIN 4150) <input checked="" type="checkbox"/> Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.) <input type="checkbox"/> Categoria 2 (edifici residenziali o simili) <input type="checkbox"/> Categoria 3 (strutture sensibili alle vibrazioni)
---	---

### SORGENTI DI VIBRAZIONI

Tipologia:	<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale [1] <input type="checkbox"/> traffico ferroviario <input checked="" type="checkbox"/> cantiere/WBS [2] <input checked="" type="checkbox"/> altro [3]
------------	---

*Note:*

[1] Via Serravalle

[2] Variante shunt

[3] Fruizione dell'edificio

<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico che ha curato l'elaborazione</b>
Antonio Stamerra	Marco Favaro

### STRUMENTAZIONE ADOTTATA

<b>Sistema di acquisizione</b>	SINUS mod. SOUNDBOOK SN 6168
<b>Accelerometro asse X</b>	PCB mod. 393A03 SN 20496
<b>Accelerometro asse Y</b>	PCB mod. 393A03 SN 20497
<b>Accelerometro asse Z</b>	PCB mod. 393A03 SN 20498
<b>Calibratore</b>	PCB mod.394C06 SN 3404
<b>Software di acquisizione</b>	Samurai versione 2.6.2
<b>Software di analisi</b>	NWW versione 2.10.2

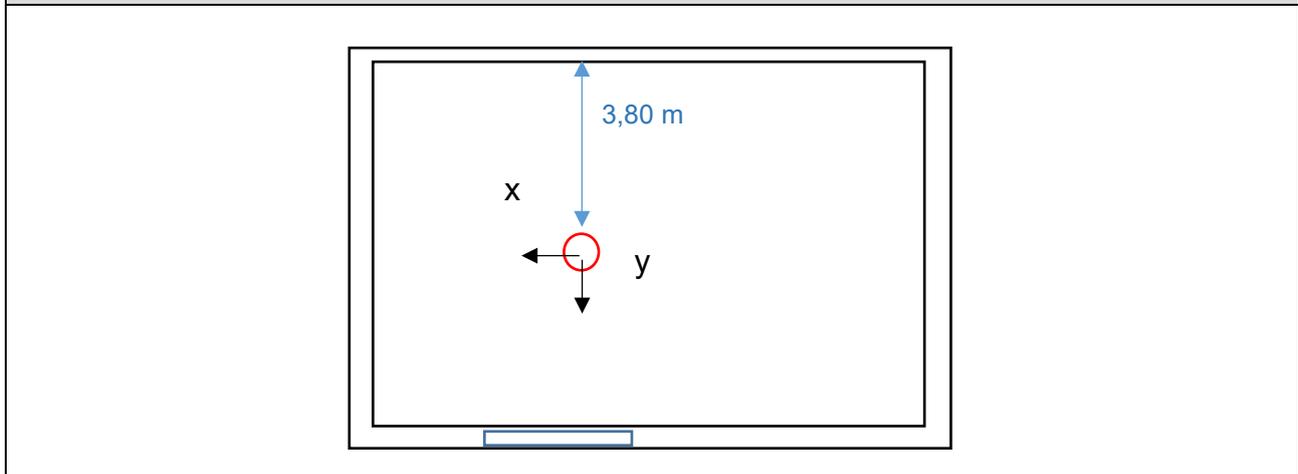
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000708/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	5 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	06/10/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

**LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**

<b>Posizione</b>	La strumentazione di misura è stata collocata al secondo piano. L'accelerometro è stato posizionato al centro della stanza come mostrato nello schema planimetrico.
------------------	---

**SCHEMA PLANIMETRICO: LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**



**FOTO TERNA ACCELEROMETRICA**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000708/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	6 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	06/10/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990* - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )			
	Periodo Diurno (07.00-22.00)		Periodo Notturno (22.00-07.00)	
	Valore misurato	Valore limite abitazioni	Valore misurato	Valore limite abitazioni
X	0,05	7,2	0,03	5,0
Y	0,05	7,2	0,04	5,0
Z	0,26	7,2	0,10	5,0

\*Ponderazione per postura non nota



## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

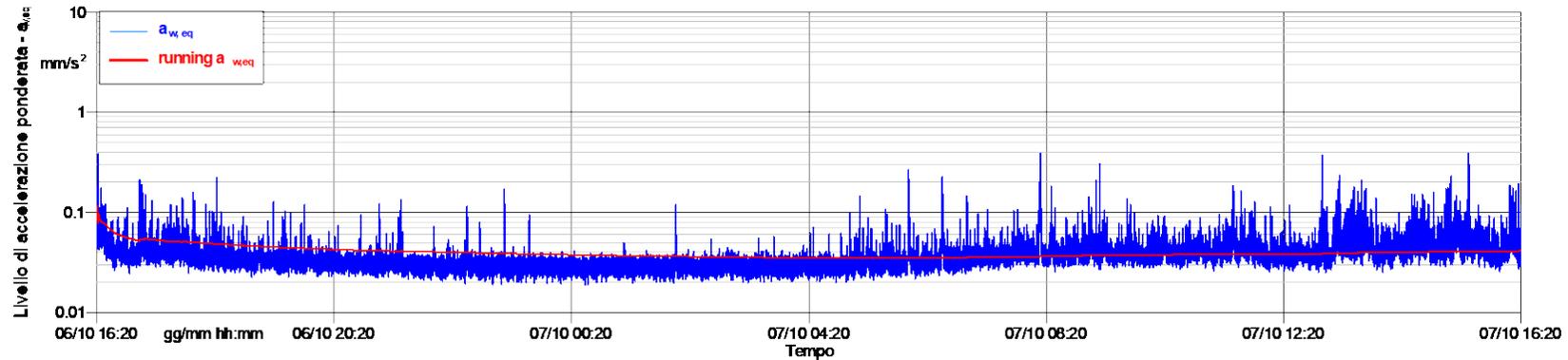
Ident. 000708/2021/SER/EO/M

Pag. 7 di 9

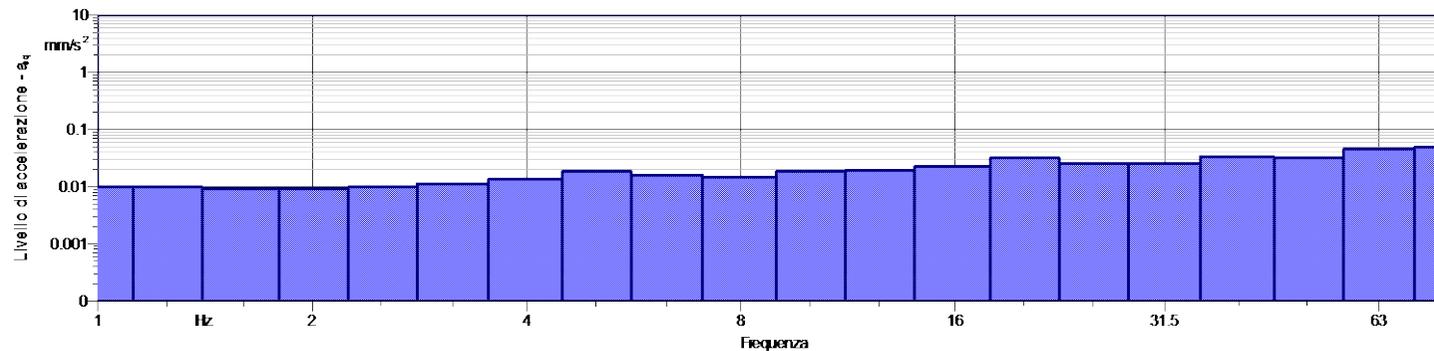
Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	06/10/2021 16:20
Campagna di misura	III campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

### ASSE X

#### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE





## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

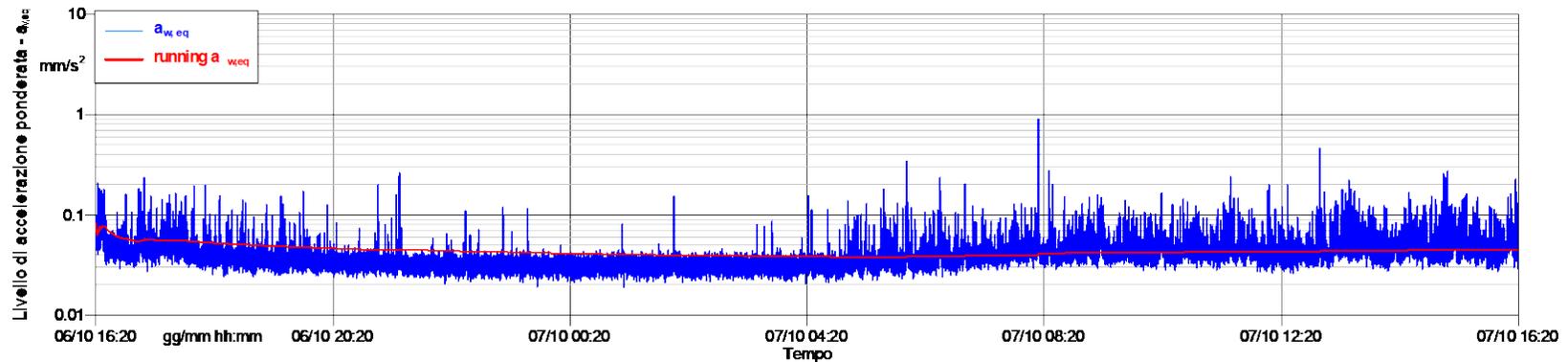
Ident. 000708/2021/SER/EO/M

Pag. 8 di 9

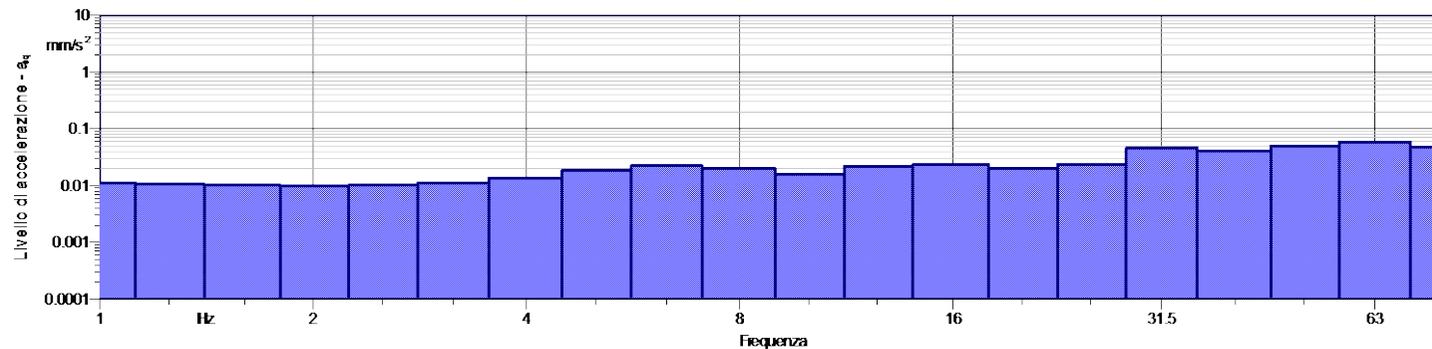
<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	06/10/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

### ASSE Y

#### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE

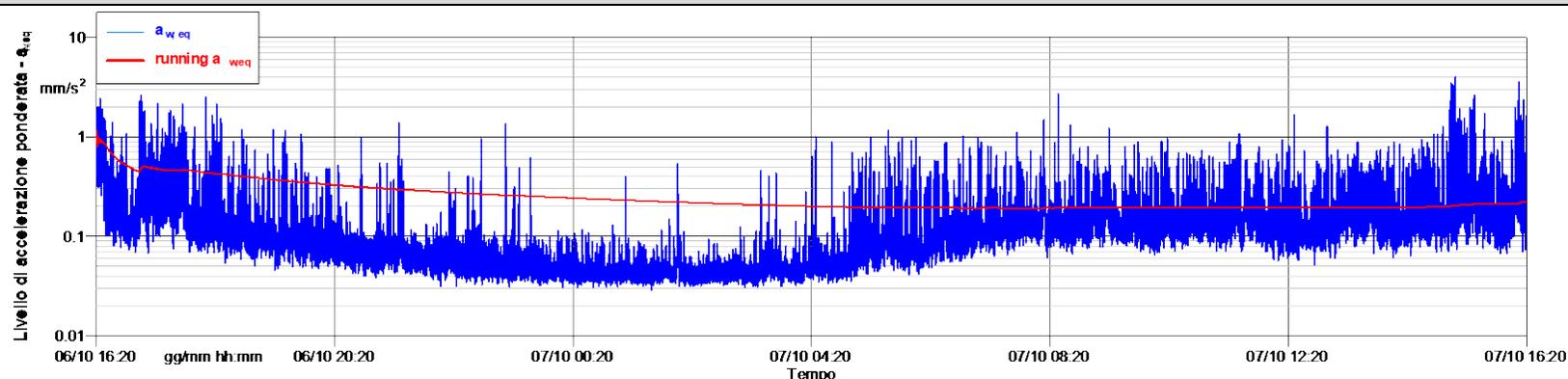


	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000708/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	9 di 9

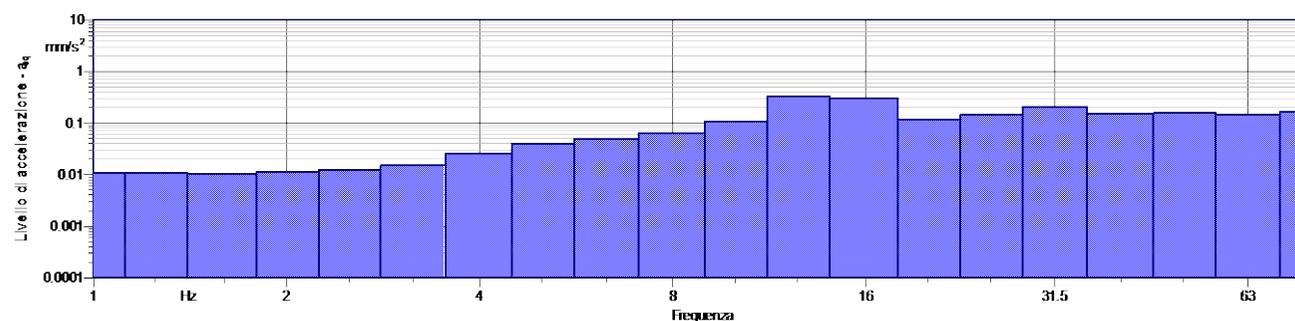
<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	06/10/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	III campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

**ASSE Z**

**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



**ANALISI SPETTRALE**



	<b>ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000708/2021/SER/EO/M
		<b>ALLEGATO 1</b>	

## ALLEGATO 1

### CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI

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

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

LAT N° 163

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-11-11
- cliente <i>customer</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- richiesta <i>application</i>	OP/39020338
- in data <i>date</i>	2019-04-11
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Misuratore + Accelerometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello <i>model</i>	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola <i>serial number</i>	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-11-08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-11-11
- 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



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

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

LAT N° 163

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6168 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	20496-20497-20498

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 21 Rev.2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482C	193	INRIM 18-0769-03	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 396C10	721	INIRIM 18-0769-01	2018-10-10	2020-10-10
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	50	50
Pressione / hPa	1013	980	980

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 21654-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21654-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	1,5 Nm	1,5 Nm	1,5 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,1 °C	23,1 °C	23,1 °C
Range	1 V	1 V	1 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando possibile, viene impostata nello strumento.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,0 % + r %, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Incetezza / %
Asse X	20	103,2	2,0
Asse Y	20	105,5	2,0
Asse Z	20	102,7	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21654-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21654-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,0\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Lettura strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incerteza / %
5	1,0	0,768	0,774	0,8	2,1
10	1,0	0,512	0,518	1,2	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,0	2,2
20	5,0	1,369	1,371	0,1	2,0
20	10,0	2,725	2,726	0,0	2,0
40	10,0	1,395	1,384	-0,8	2,0
80	10,0	0,603	0,591	-1,9	2,1
160	50,0	0,660	0,616	-6,7	2,1

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Lettura strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incerteza / %
5	1,0	0,749	0,754	0,7	2,1
10	1,0	0,490	0,492	0,4	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,0	2,2
20	5,0	1,389	1,386	-0,2	2,0
20	10,0	2,687	2,683	-0,2	2,0
40	10,0	1,418	1,416	-0,1	2,0
80	10,0	0,602	0,590	-2,0	2,1
160	50,0	0,660	0,628	-4,8	2,1

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Lettura strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incerteza / %
5	1,0	0,744	0,754	1,3	2,1
10	1,0	0,482	0,485	0,6	2,1
20	1,0	0,274	0,274	0,1	2,2
20	5,0	1,408	1,411	0,2	2,0
20	10,0	2,691	2,698	0,2	2,0
40	10,0	1,405	1,400	-0,4	2,0
80	10,0	0,606	0,596	-1,7	2,1
160	50,0	0,657	0,620	-5,6	2,1

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

- data di emissione date of issue	2019-11-11
- cliente customer	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario receiver	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- richiesta application	OP/39020338
- in data date	2019-04-11
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello model	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola serial number	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-11-08
- data delle misure date of measurements	2019-11-11
- 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.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21655-V*

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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6168 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	20496-20497-20498

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 21 Rev.2.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-672/18	2018-11-14	2019-11-14
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482C	193	INRIM 18-0769-03	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 396C10	721	INIRIM 18-0769-01	2018-10-10	2020-10-10
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	50	50
Pressione / hPa	1013	980	980

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

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

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

LAT N° 163

Pagina 3 di 5  
Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21655-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	1,5 Nm	1,5 Nm	1,5 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,2 °C	23,2 °C	23,2 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	HP1	HP1	HP1

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando possibile, viene impostata nello strumento.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,0 % + r %, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Incertezza / %
Asse X	80	103,2	2,0
Asse Y	80	105,5	2,0
Asse Z	80	102,7	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21655-V  
Certificate of Calibration LAT 163 21655-V

#### 4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,0\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

##### Asse X

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,620	30,727	0,4	2,0
10	1,0	15,747	15,955	1,3	2,0
20	2,0	15,919	16,051	0,8	2,0
40	5,0	19,974	20,027	0,3	2,0
80	5,0	10,243	10,228	-0,1	2,0
80	10,0	19,371	19,345	-0,1	2,0
80	15,0	29,914	29,877	-0,1	2,0
160	15,0	14,820	14,714	-0,7	2,0
315	30,0	15,097	14,963	-0,9	2,0

##### Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,879	31,193	1,0	2,0
10	1,0	15,377	15,501	0,8	2,0
20	2,0	15,908	15,991	0,5	2,0
40	5,0	19,859	19,857	0,0	2,0
80	5,0	9,904	9,849	-0,6	2,0
80	10,0	19,949	19,834	-0,6	2,0
80	15,0	30,759	30,598	-0,5	2,0
160	15,0	14,950	14,836	-0,8	2,0
315	30,0	15,170	15,029	-0,9	2,0

##### Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
5	1,0	30,615	30,950	1,1	2,0
10	1,0	15,437	15,625	1,2	2,0
20	2,0	15,915	16,034	0,7	2,0
40	5,0	19,949	19,984	0,2	2,0
80	5,0	9,965	9,930	-0,4	2,0
80	10,0	19,366	19,300	-0,3	2,0
80	15,0	31,086	30,958	-0,4	2,0
160	15,0	14,806	14,617	-1,3	2,0
315	30,0	15,174	15,032	-0,9	2,0

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

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.tarature@outlook.it

LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22594-V  
Certificate of Calibration LAT 163 22594-V

- data di emissione  
date of issue 2020-05-05  
- cliente  
customer SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)  
- destinatario  
receiver SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)  
- richiesta  
application 99/20  
- in data  
date 2020-02-12

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Calibratore Accelerometrico  
- costruttore  
manufacturer PCB Piezotronics  
- modello  
model 394C06  
- matricola  
serial number 3404  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2020-04-29  
- data delle misure  
date of measurements 2020-05-05  
- 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 22594-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22594-V*

**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 Accelerometrico	PCB Piezotronics	394C06	3404

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 22 Rev. 2.  
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.  
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-821/19	2019-11-07	2020-11-07
Amplificatore di carica PCB Piezotronics 482C	193	INIRM 18-0769-04	2018-10-11	2020-10-11
Accelerometro PCB Piezotronics 375B03	LW49697	INRIM 18-0769-02	2018-10-11	2020-10-11
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 031 E18006	2018-10-11	2020-10-11
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 59626	2019-11-22	2021-11-22
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31

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

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	23	23
Umidità / %	50	48	48
Pressione / hPa	1013	991	991

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

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

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 5783463  
skylab.taratura@outlook.it

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22594-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22594-V*

## 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di accelerazione generato, la sua stabilità, frequenza e relativa stabilità e distorsione totale. Il livello di accelerazione generato è calcolato come il rapporto tra la tensione in uscita dalla catena di riferimento e la sensibilità della catena di riferimento stessa. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione, è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

## 3. Livello di accelerazione generato

In questa prova viene verificato il livello di accelerazione generato e la sua stabilità in ampiezza.

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Errore %	Massa applicata g	Stabilità livello %	Incertezza %
9,80	9,92	1,18	10,8	0,26	0,80
9,80	9,91	1,14	64,5	0,16	0,80

## 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato e la relativa stabilità.

Frequenza nominale Hz	Frequenza generata Hz	Errore %	Massa applicata g	Stabilità frequenza %	Incertezza Hz
159,16	159,16	0,00	10,8	0,00	0,04
159,16	159,15	0,00	64,5	0,00	0,04

## 5. Distorsione del livello generato

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

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Distorsione %	Massa applicata g	Incertezza %
9,80	9,92	0,86	10,8	0,12
9,80	9,91	0,69	64,5	0,12

In caso di utilizzo per misure mano-braccio e corpo-intero i limiti sono quelli riportati nella norma ISO 8041:2017 - Annex A.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22594-V  
 Certificate of Calibration LAT 163 22594-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

<b>Sersys Ambiente Srl</b> Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665 info@sersysambiente.com PEC <a href="mailto:sersysambientesrl@legalmail.it">sersysambientesrl@legalmail.it</a> <a href="http://www.sersysambiente.com">www.sersysambiente.com</a> Capitale Sociale euro 1.000.000,00 i.v. Reg. Imprese - C.F. e P. IVA n. 11716780017 Direzione e coordinamento ex. Art. 2497 cc da parte di Fenice Spa		<b>Riferimento:</b>		
		<b>Data:</b>		
		<b>Descrizione elaborato:</b> <i>Rapporto di Prova</i>		
<b>Sede operativa A</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sede operativa B</b> <input type="checkbox"/>	<b>Pagina</b> 1 di		
Via Acqui, 86 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 Fax +39 011 9513 665	Via ex Aeroporto c/o Consorzio "Il Sole – Lotto G1 80038 Pomigliano d'arco (NA) Tel. +39 081 3445075 Fax +39 081 3445071	<b>Allegati:</b>		
		<b>Note:</b>		
<b>LISTA DI DISTRIBUZIONE:</b>				
Rev.				
	<b>Data</b>	<b>Elaborazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
			Christian Di Lucente	Mirco Lucchiarì
			Responsabile Misure Fisiche	Responsabile Testing

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000340/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	2 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
<b>Coord UTM ED50 ZONE 32N</b>	485018,94 E 4954995,81 N		

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

**Ortofoto**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000340/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	3 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

### FOTO RICETTORE



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000340/2021/SER/EO/M
		Pag.	4 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

### DESCRIZIONE DEL RICETTORE E DELL'AREA

Edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso commerciale situato in Via Serravalle, 52. Il ricettore monitorato si trova a Ovest rispetto alle aree di cantiere della realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo SHUNT.

### CARATTERIZZAZIONE EDIFICIO/VIBRAZIONI

Tipologia vibrazioni <input type="checkbox"/> stazionarie <input checked="" type="checkbox"/> transitorie <input type="checkbox"/> impulsive	Tipologia edificio (Norma DIN 4150) <input checked="" type="checkbox"/> Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.) <input type="checkbox"/> Categoria 2 (edifici residenziali o simili) <input type="checkbox"/> Categoria 3 (strutture sensibili alle vibrazioni)
---	---

### SORGENTI DI VIBRAZIONI

Tipologia:	<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale [1] <input type="checkbox"/> traffico ferroviario <input checked="" type="checkbox"/> cantiere/WBS [2] <input checked="" type="checkbox"/> altro [3]
<i>Note:</i> [1] Via Serravalle [2] Variante shunt [3] Fruizione dell'edificio	

<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico che ha curato l'elaborazione</b>
Antonio Stamerra	Marco Favaro

### STRUMENTAZIONE ADOTTATA

<b>Sistema di acquisizione</b>	SINUS mod. SOUNDBOOK SN 6083
<b>Accelerometro asse X</b>	PCB mod. 393A03 SN 16587
<b>Accelerometro asse Y</b>	PCB mod. 393A03 SN 17133
<b>Accelerometro asse Z</b>	PCB mod. 393A03 SN 17146
<b>Calibratore</b>	PCB mod.394C06 SN 3404
<b>Software di acquisizione</b>	Samurai versione 2.6.2
<b>Software di analisi</b>	NWW versione 2.10.2

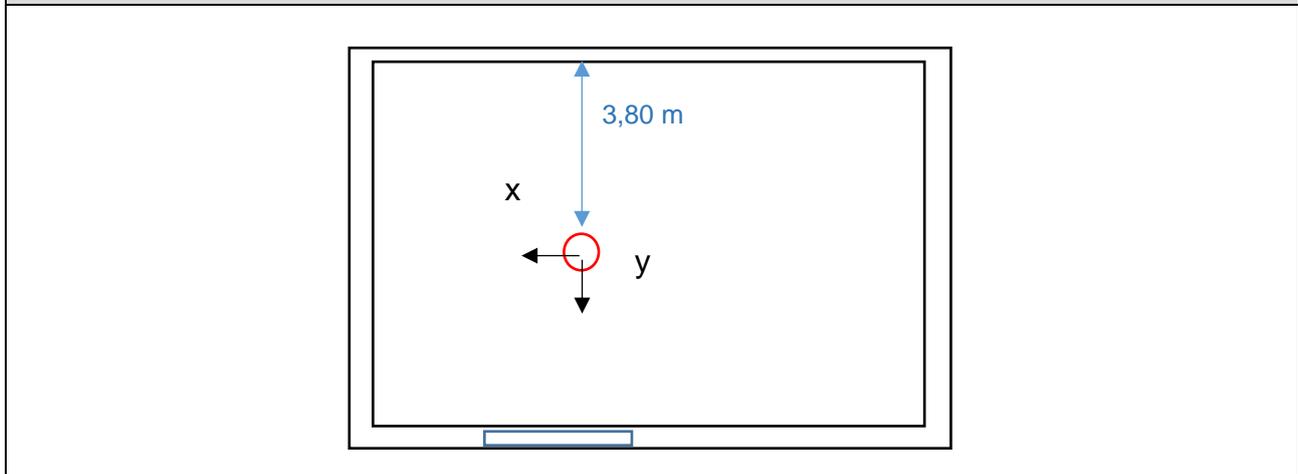
	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000340/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	5 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

**LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**

<b>Posizione</b>	La strumentazione di misura è stata collocata al secondo piano. L'accelerometro è stato posizionato al centro della stanza come mostrato nello schema planimetrico.
------------------	---

**SCHEMA PLANIMETRICO: LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA**



**FOTO TERNA ACCELEROMETRICA**



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000340/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	6 di 9

<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990* - $a_{w,eq}$ (mm/s <sup>2</sup> )			
	Periodo Diurno (07.00-22.00)		Periodo Notturno (22.00-07.00)	
	Valore misurato	Valore limite abitazioni	Valore misurato	Valore limite abitazioni
X	0,06	7,2	0,04	5,0
Y	0,07	7,2	0,04	5,0
Z	0,29	7,2	0,09	5,0

\*Ponderazione per postura non nota



## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

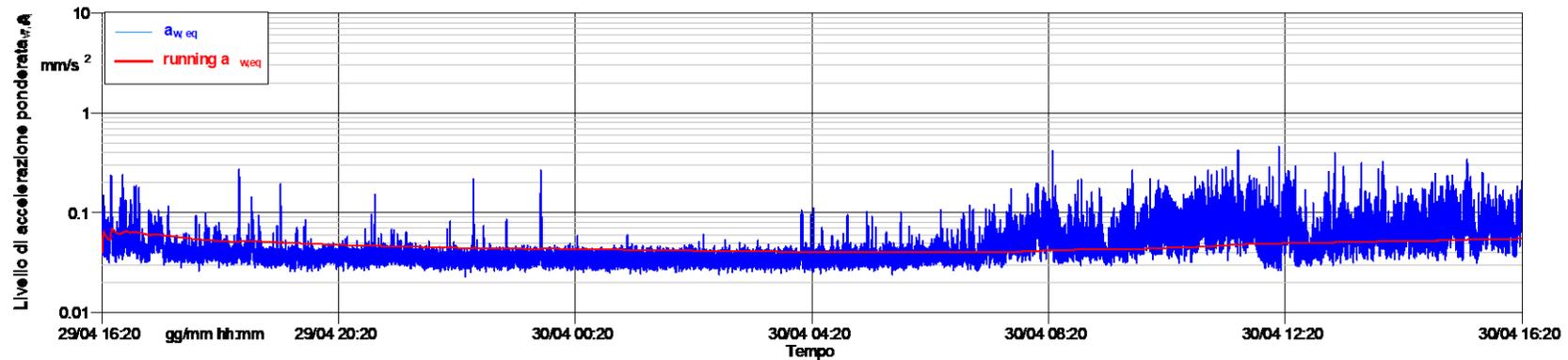
Ident. 000340/2021/SER/EO/M

Pag. 7 di 9

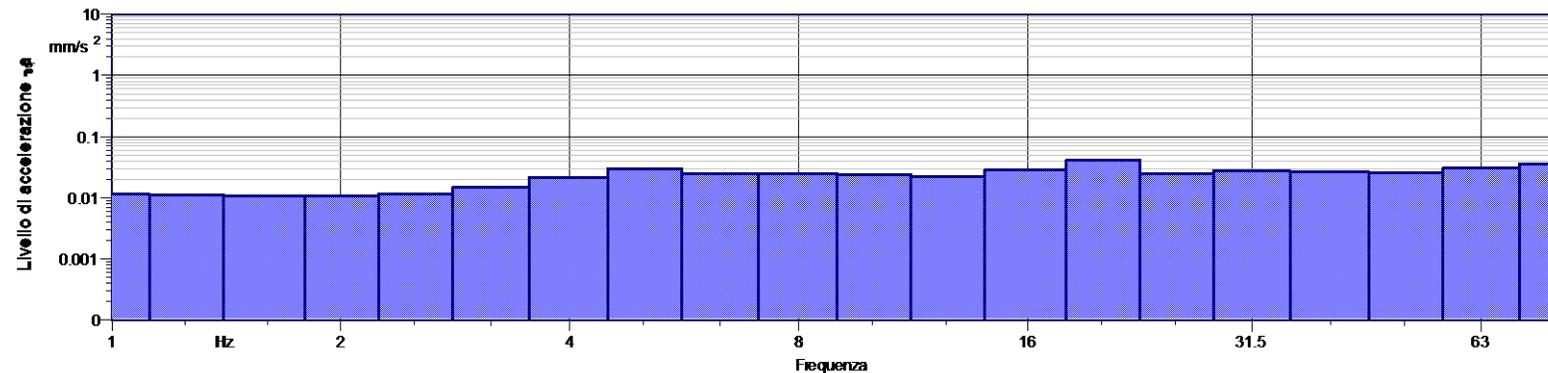
Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	29/04/2021 16:20
Campagna di misura	Il campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

### ASSE X

#### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE

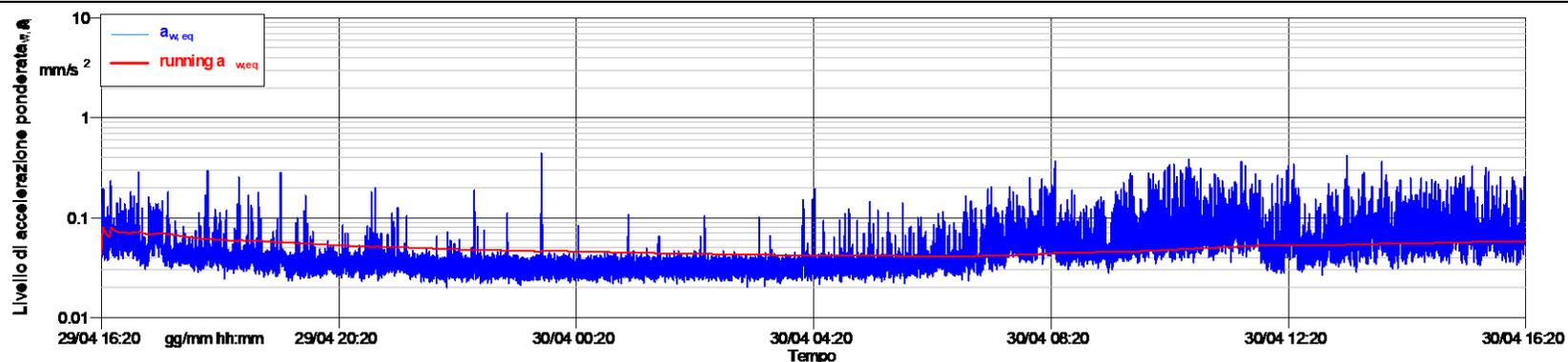


	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000340/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	8 di 9

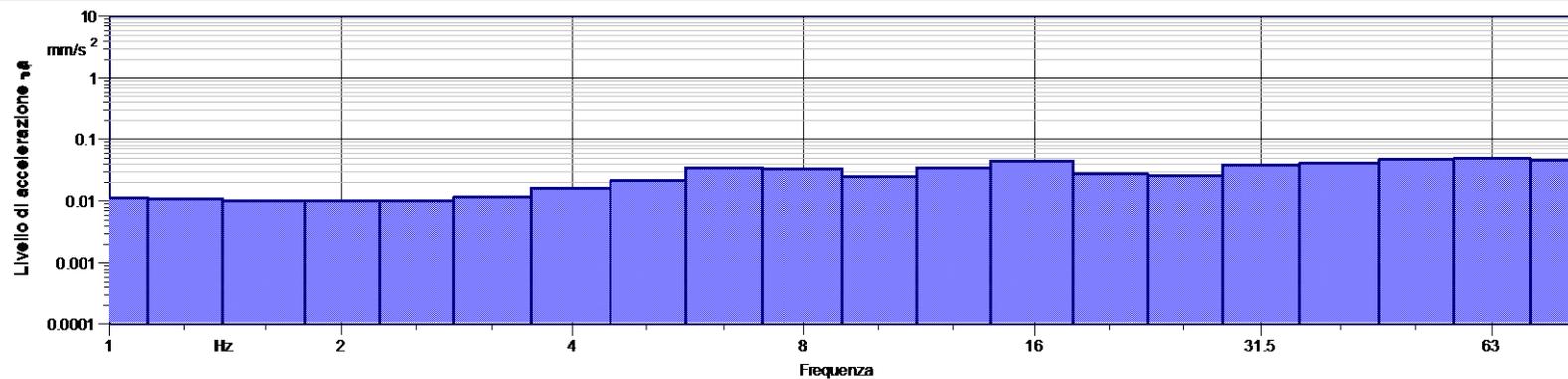
<b>Codice della Stazione</b>	VIL-NL-001	<b>Data e ora Misura</b>	29/04/2021 16:20
<b>Campagna di misura</b>	Il campagna		
<b>Ricettore</b>	"Mercatino dell'usato"		
<b>Ubicazione</b>	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

**ASSE Y**

**PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990**



**ANALISI SPETTRALE**





## Rapporto di Prova

Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del  
02/11/2020

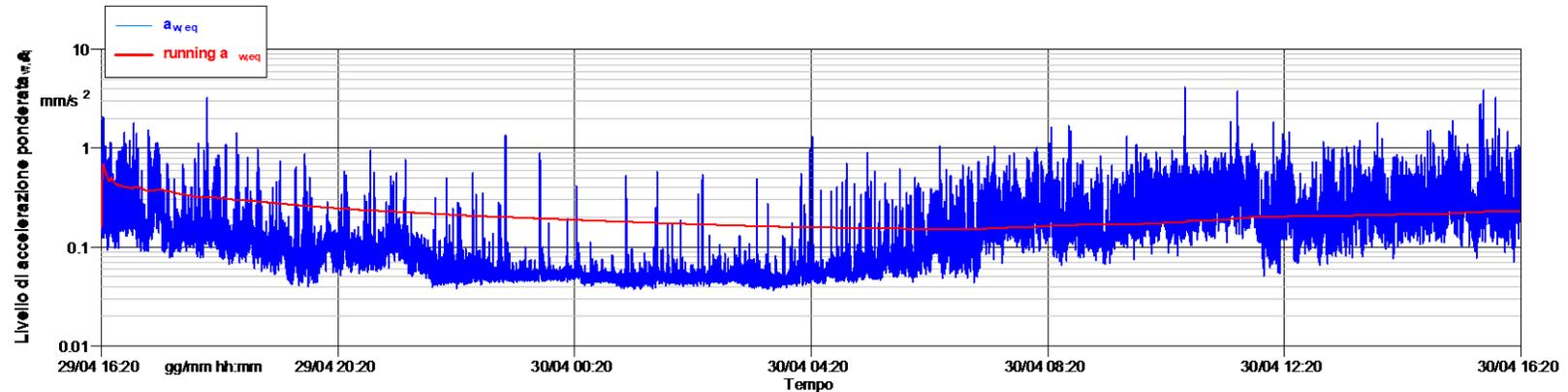
Ident. 000340/2021/SER/EO/M

Pag. 9 di 9

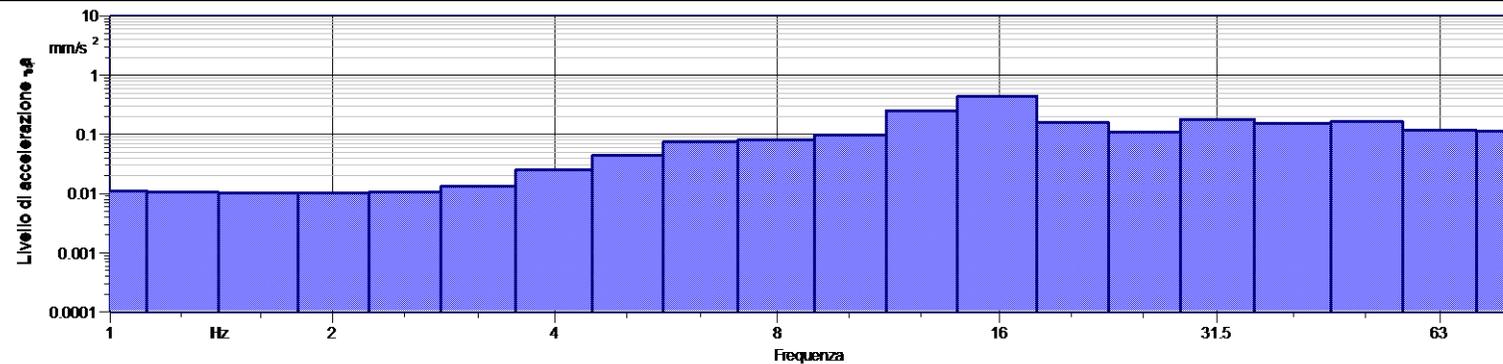
Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	29/04/2021 16:20
Campagna di misura	Il campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		

### ASSE Z

#### PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



### ANALISI SPETTRALE



	<b>ALLEGATO AL RAPPORTO DI PROVA</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000340/2021/SER/EO/M
		<b>ALLEGATO 1</b>	

## ALLEGATO 1

### CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

- data di emissione date of issue	2021-04-19
- cliente customer	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario receiver	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Misuratore + Accelerometro
- costruttore manufacturer	Sinus GmbH + PCB Piezotronics
- modello model	SoundBook Mk I + 393A03
- matricola serial number	6083 Ch 2-3-4 + 16587-17133-17146
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-04-16
- data delle misure date of measurements	2021-04-19
- 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24941-V*
**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6083 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	16587-17133-17146

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 8041:2017 paragrafo 14.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma ISO 8041:2017.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23	2022-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08	2022-10-08
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26

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

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 20,0 a 26,0	25	25
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	44	44
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	992	992

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24941-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24941-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura. La taratura è stata eseguita applicando il metodo di confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	24,8 °C	24,8 °C	24,8 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. Viene specificata sia la sensibilità letta prima della messa in punto sia dopo la messa in punto.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,5 % + r % eccedente a 0,5, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	93,81	100,26	si	2,5
Asse Y	16	95,89	98,09	si	2,5
Asse Z	16	98,54	101,04	si	2,5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24941-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24941-V*
**4. Risposta dell'intera catena**

Le tolleranze riportate sono quelle della norma ISO 8041:2017.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a 2,5 % + r % eccedente a 0,5, dove r è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

**Asse X**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,282	0,2765	-2,0	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5776	-1,3	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0338	-0,6	2,5	+6/-6
16	1,0	0,338	0,3340	-1,3	2,5	+6/-6
16	10,0	3,382	3,3510	-0,9	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0835	0,1	2,5	+12/-11

**Asse Y**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,283	0,2835	0,4	2,5	+12/-11
8	1,0	0,582	0,5883	1,1	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0334	-1,2	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3373	-0,6	2,5	+6/-6
16	10,0	3,380	3,3425	-1,1	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0835	0,6	2,5	+12/-11

**Asse Z**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,283	0,2818	-0,2	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5989	2,4	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0343	0,9	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3424	0,8	2,5	+6/-6
16	10,0	3,395	3,4032	0,2	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0860	2,5	2,5	+12/-11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24942-V

- data di emissione  
date of issue 2021-04-19

- cliente  
customer SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)

- destinatario  
receiver SERSYS AMBIENTE S.R.L.  
10098 - RIVOLI (TO)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Misuratore + Accelerometro

- costruttore  
manufacturer Sinus GmbH + PCB Piezotronics

- modello  
model SoundBook Mk I + 393A03

- matricola  
serial number 6083 Ch 2-3-4 + 16587-17133-17146

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-04-16

- data delle misure  
date of measurements 2021-04-19

- 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*

**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
Misuratore	Sinus GmbH	SoundBook Mk I	6083 Ch 2-3-4
Accelerometro	PCB Piezotronics	393A03	16587-17133-17146

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	LAT 019 62507	2020-09-23	2022-09-23
Scheda acquisizione National Instruments NI USB-4431	150059D	INRIM 20-0626-05	2020-10-08	2022-10-08
Termoigrometro PCE FWS20	MO-3565A	LAT 128 128U-273/19	2019-05-31	2021-05-31
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 19-0535-01	2019-06-26	2021-06-26

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

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 20,0 a 26,0	24	24
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	45	45
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	992	992

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24942-V

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

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per la grandezza accelerazione e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s <sup>2</sup> a 100 m/s <sup>2</sup>	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s <sup>2</sup> a 15 m/s <sup>2</sup>	da 15 Hz a 1 kHz	0,8 % 0,04 Hz

(\*) 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.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*

### 1. Ispezione preliminare

Durante questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura. I risultati di tali controlli sono riportati nella tabella sottostante.

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

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

Il misurando è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura. La taratura è stata eseguita applicando il metodo di confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	23,9 °C	23,9 °C	23,9 °C
Range	10 V	10 V	10 V
Pesatura in frequenza	Nessuna	Nessuna	Nessuna

### 3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. Viene specificata sia la sensibilità letta prima della messa in punto sia dopo la messa in punto.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,5\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetenza / %
Asse X	16	100,26	100,26	no	2,5
Asse Y	16	98,09	98,09	no	2,5
Asse Z	16	101,04	101,04	no	2,5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24942-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24942-V*
**4. Risposta dell'intera catena**

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

L'incertezza riportata in tabella è uguale a  $2,5\% + r\%$ , dove  $r$  è il contributo della risoluzione dello strumento in taratura.

**Asse X**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,066	23,805	-1,1	2,5
8	1,0	19,933	19,954	0,1	2,5
16	0,1	0,997	0,994	-0,3	2,6
16	1,0	9,987	9,977	-0,1	2,5
16	10,0	99,959	99,894	-0,1	2,5
63	1,0	2,517	2,489	-1,1	2,5
160	10,0	9,942	9,713	-2,3	2,5
315	10,0	5,055	4,933	-2,4	2,5

**Asse Y**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,100	23,907	-0,8	2,5
8	1,0	19,922	19,991	0,3	2,5
16	0,1	0,997	0,998	0,1	2,6
16	1,0	10,000	10,018	0,2	2,5
16	10,0	100,097	100,186	0,1	2,5
63	1,0	2,517	2,496	-0,8	2,5
160	10,0	9,949	9,758	-1,9	2,5
315	10,0	5,054	4,952	-2,0	2,5

**Asse Z**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	24,134	23,669	-1,9	2,5
8	1,0	19,992	19,982	-0,1	2,5
16	0,1	1,011	1,009	-0,1	2,5
16	1,0	10,011	9,999	-0,1	2,5
16	10,0	101,021	100,684	-0,3	2,5
63	1,0	2,534	2,508	-1,0	2,5
160	10,0	9,942	9,722	-2,2	2,5
315	10,0	5,040	4,923	-2,3	2,5