

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 2022

Corso d'Opera

Vibrazioni

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio Cociv 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 6	A

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	RESP. DEL CONTRAENTE
A00	Prima emissione	SERSYS 	15/02/23	COCIV 	15/02/23	COCIV 	15/02/23	

n. Elab.: 000165/2023/ENV/EO/ESA

File: IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-106-A00

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-106-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-002.....	9
4.2	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-C6-106-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 2022.

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 nel 2022.

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-106-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera
	Foglio 4 di 14

1.1 PUNTI DI MONITORAGGIO

PUNTO	ZONA	PROVINCIA	FASE	FREQUENZA	DATA ESECUZIONE MISURA
VIC-NL-002	Novi Ligure	Alessandria	CO	Semestrale	15/06/2022 04/10/2022
VIL-NL-001	Novi Ligure	Alessandria	CO	Semestrale	30/03/2022

Si precisa che i rilievi sono stati eseguiti in relazione all’effettiva presenza di sorgenti attive riconducibili all’esercizio dei cantieri, come previsto da PMA, e in virtù della disponibilità dei ricettori.

GENERAL CONTRACTOR  TerzoValico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-106-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-C6-106-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-C6-106-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 ²]	L_w [dB]
Aree critiche	3.6×10^{-3}	71
Abitazioni (Notte)	5.0×10^{-3}	74
Abitazioni (Giorno)	7.2×10^{-3}	77
Uffici	14.4×10^{-3}	83
Fabbriche	28.8×10^{-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 ²]	a_w (X-Y) [m/s ²]
Aree critiche	5.0×10^{-3}	3.6×10^{-3}
Abitazioni (Notte)	7.0×10^{-3}	5.0×10^{-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-C6-106-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-C6-106-A00 Vibrazioni – Corso d'Opera
	Foglio 9 di 14

4 - RISULTATI

4.1 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 ²)									
		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		
15/06/2022	CO	0,07	0,06	0,11			0,06	0,06	0,08		
04/10/2022	CO	0,06	0,05	0,10			0,07	0,07	0,12		

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-106-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera
	Foglio 10 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
15/06/2022	SINUS Mod. SOUNDBOOK S/N 6169	PCB Mod. 393A03 S/N 16587	PCB Mod. 393A03 S/N 17133	PCB Mod. 393A03 S/N 17146	PCE mod. VC 20 S/N 220194
04/10/2022	SINUS Mod. SOUNDBOOK S/N 6168	PCB Mod. 393A03 S/N 20496	PCB Mod. 393A03 S/N 20497	PCB Mod. 393A03 S/N 20498	PCE mod. VC 20 S/N 220194

I livelli misurati nella campagna di misurazioni CO nel 2022 sono risultati:

- Inferiori a quelli misurati in AO nel tempo di riferimento diurno;
- Superiori a quelli misurati in AO nel tempo di riferimento 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-C6-106-A00 Vibrazioni – Corso d'Opera
	Foglio 11 di 14

4.2 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



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 ²)									
		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		
30/03/2022	CO	0,05	0,06	0,25			0,03	0,04	0,13		

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
30/03/2022	SINUS Mod. SOUNDBOOK S/N 6168	PCB Mod. 393A03 S/N 20496	PCB Mod. 393A03 S/N 20497	PCB Mod. 393A03 S/N 20498	SVANTEK mod. SV 111 S/N 77078

GENERAL CONTRACTOR  Terzo Valico AV/AC	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-C6-106-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera	Foglio 12 di 14

I livelli misurati nella campagna di misurazioni CO nel 2022 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-C6-106-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera	Foglio 13 di 14

5 CONCLUSIONI GENERALI

I livelli misurati durante le campagne di monitoraggio in Corso d’Opera nel 2022 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, ad eccezione delle campagne eseguite in periodo notturno presso il punto VIC-NL-002;
- 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-C6-106-A00 Vibrazioni – Corso d’Opera	Foglio 14 di 14

6 ALLEGATI: RAPPORTI DI PROVA E CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE

Dott. Lorenzo Pavese Strada Pecenasco 12 bis – 10024 Moncalieri (TO) Mob. +39 339 50.76.062 lo.pavese@gmail.com lorenzo.pavese@pec.it	Identificativo	00110_2022_LP_SER_RdP
	Descrizione	Rapporto di Prova - RdP
	Pagina	1 9
	Allegati	2

CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI – CO.C.I.V.**RISULTATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE****CORSO D'OPERA****COMPONENTE VIBRAZIONI****VIC-NL-002**Lista di distribuzione**Sersys Ambiente S.r.l.**

Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO)

Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665

info@sersysambiente.com

sersysambientesrl@legalmail.it

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

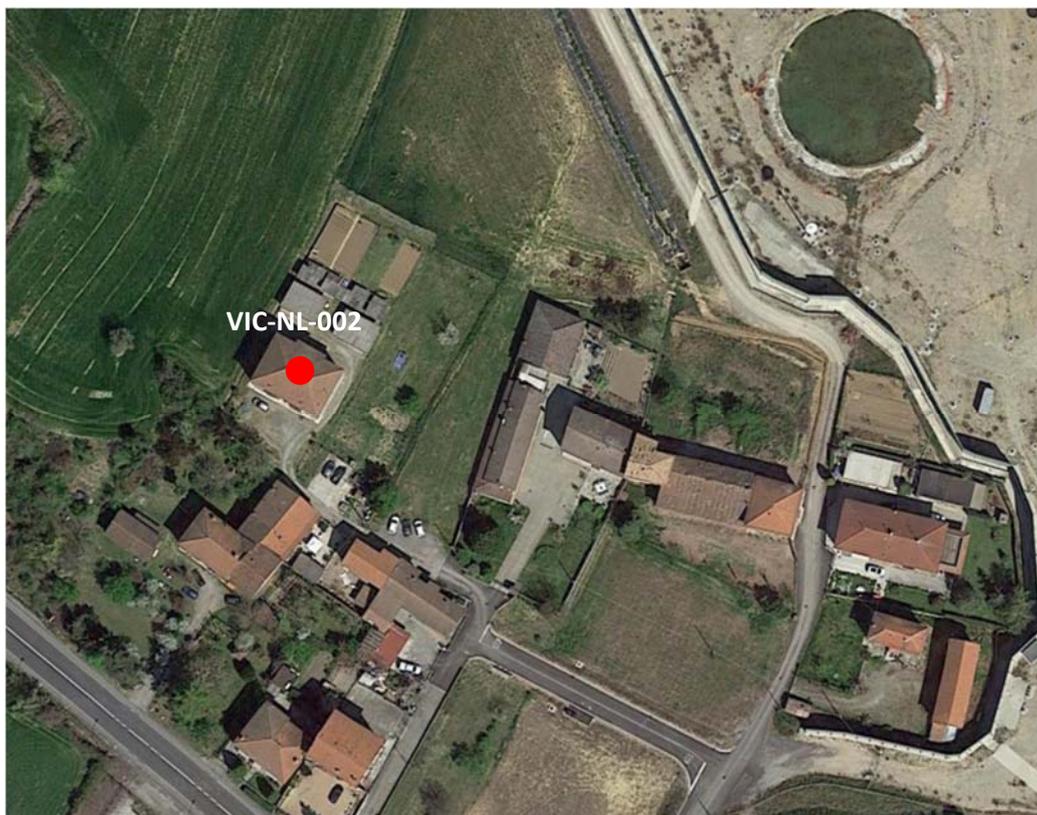
Via Renata Bianchi, 40 – 16152 Genova (GE)

Rev.	Data RdP	Redazione	
00	30/06/2022	Dott. Lorenzo Pavese Tecnico Competente in Acustica Numero iscrizione ENTECA 4825	

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Ortofoto



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

RAPPORTO FOTOGRAFICO



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

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

- stazionarie
 transitorie
 impulsive

Tipologia edificio (Norma DIN 4150)

- Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.)
 Categoria 2 (edifici residenziali o simili)
 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] COP6

[3] Fruizione dell'edificio

Tecnico delle Misure

Lorenzo Pavese

Tecnico che ha curato l'elaborazione

Lorenzo Pavese
(Tecnico Competente in Acustica - Numero iscrizione ENTECA 4825)

STRUMENTAZIONE ADOTTATA

Sistema di acquisizione	SINUS mod. SOUNDBOOK S/N 6169
Accelerometro asse X	PCB mod. 393A03 S/N 16587
Accelerometro asse Y	PCB mod. 393A03 S/N 17133
Accelerometro asse Z	PCB mod. 393A03 S/N 17146
Calibratore	PCE mod. VC 20 S/N 220194
Software di acquisizione	Samurai versione 2.6.2
Software di analisi	NWW versione 2.10.4

Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

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

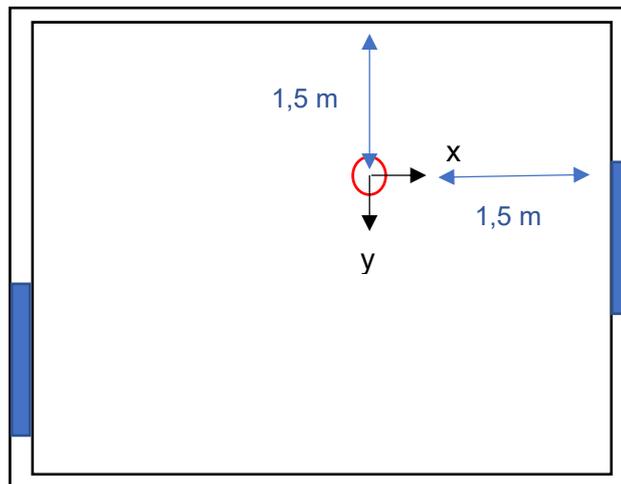


FOTO TERNA ACCELEROMETRICA

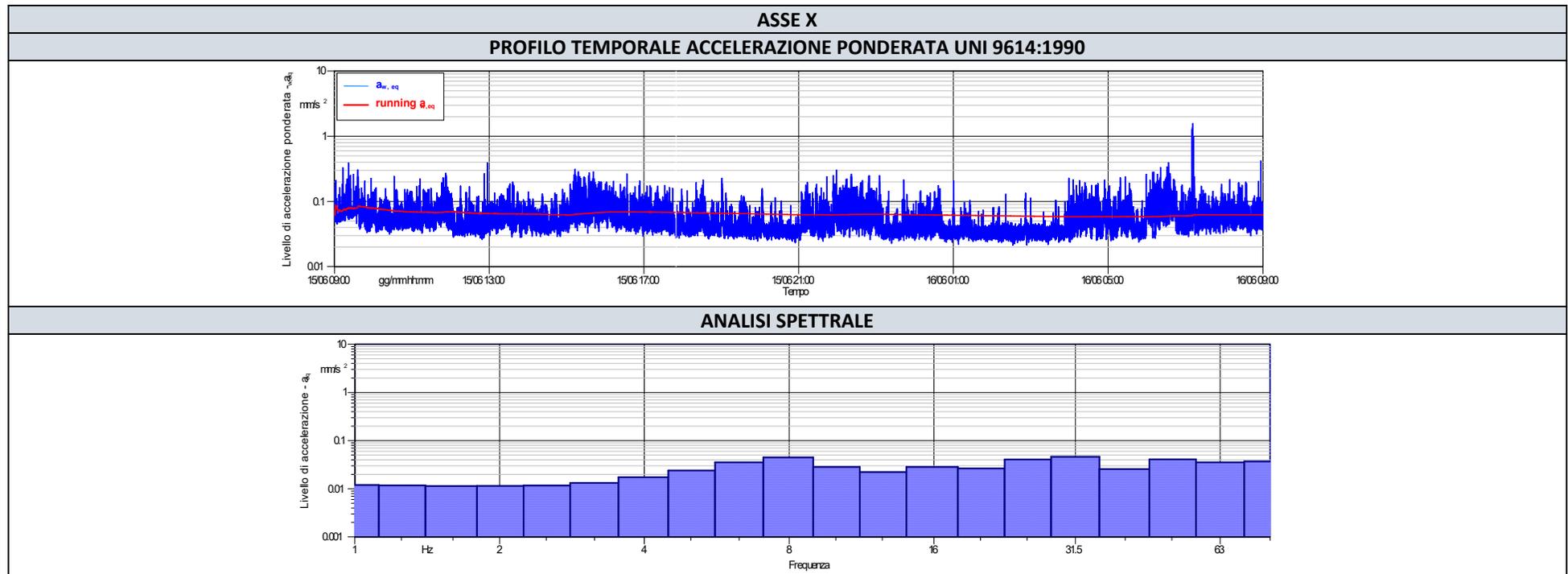


Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990*- $a_{w,eq}$ (mm/s ²)			
	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	0,06	5,0
Y	0,06	7,2	0,06	5,0
Z	0,11	7,2	0,08	5,0

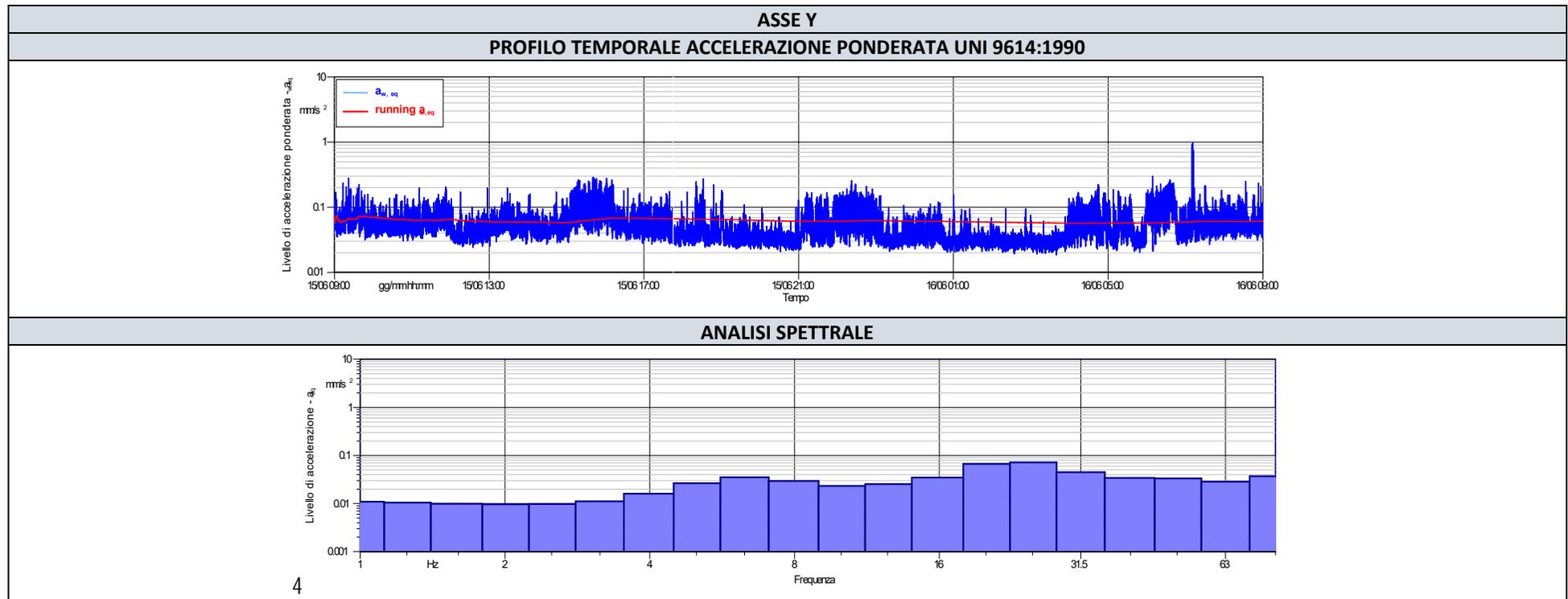
*Ponderazione per postura non nota

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

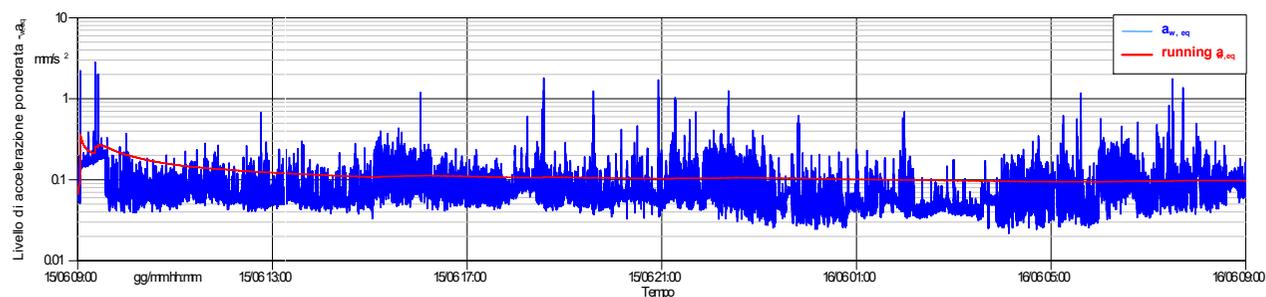


Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

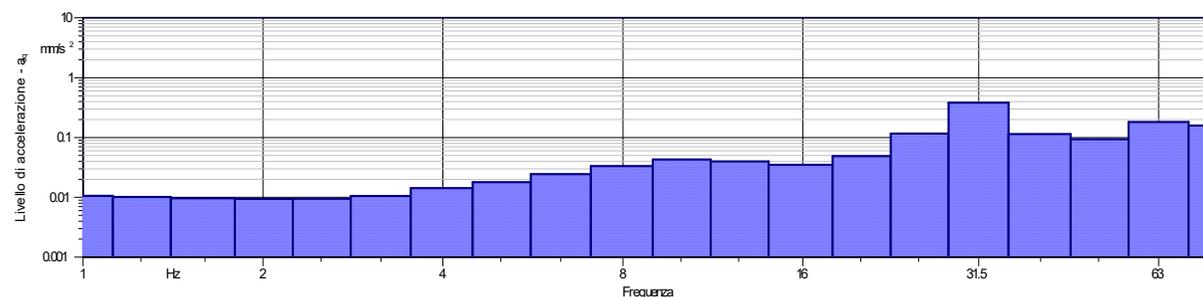
Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	15/06/2022 09:00
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

ASSE Z

PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



ANALISI SPETTRALE



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

ALLEGATO 1

CERTIFICATI DI TARATURA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26418-V
Certificate of Calibration LAT 163 26418-V

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-01-13
- cliente <i>customer</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
<u>Si riferisce a</u> <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>	6169 Ch 5-6-7 + 16587-17133-17146
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-01-12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022-01-13
- 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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26418-V
Certificate of Calibration LAT 163 26418-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	6169 Ch 5-6-7
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-862/21	2021-10-29	2022-10-29
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
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	23	23
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	34	34
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1009	1009

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26418-V
Certificate of Calibration LAT 163 26418-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz <= f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz <= f <= 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz <= f <= 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 26418-V
Certificate of Calibration LAT 163 26418-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	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	2,0 Nm	2,0 Nm	2,0 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	22,7 °C	22,7 °C	22,7 °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 ²)	Sensibilità finale / mV/(m/s ²)	Ritardo	Incetezza / %
Asse X	16	93,49	102,2	si	2,5
Asse Y	16	90,57	100,2	si	2,5
Asse Z	16	90,03	104,5	si	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26418-V
Certificate of Calibration LAT 163 26418-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 ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,938	0,9420	0,4	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5881	0,5	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0339	-0,3	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3370	-0,5	2,5	+6/-6
16	10,0	3,378	3,3569	-0,6	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0827	-0,5	2,5	+12/-11

Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,941	0,944	0,3	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5900	0,8	2,5	+12/-11
16	0,1	0,035	0,0344	-0,3	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3384	-0,2	2,5	+6/-6
16	10,0	3,369	3,3580	-0,3	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0828	-0,5	2,5	+12/-11

Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,939	0,9340	-0,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,584	0,5860	0,4	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0337	-1,2	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3363	-0,7	2,5	+6/-6
16	10,0	3,376	3,3545	-0,6	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0831	-1,0	2,5	+12/-11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26419-V
Certificate of Calibration LAT 163 26419-V

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-01-13
- cliente <i>customer</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	SERSYS AMBIENTE S.R.L. 10098 - RIVOLI (TO)
<u>Si riferisce a</u> <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>	6169 Ch 5-6-7 + 16587-17133-17146
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-01-12
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022-01-13
- 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.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26419-V
Certificate of Calibration LAT 163 26419-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	6169 Ch 5-6-7
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-862/21	2021-10-29	2022-10-29
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
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	22	22
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	34	34
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1009	1009

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26419-V
Certificate of Calibration LAT 163 26419-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 26419-V
Certificate of Calibration LAT 163 26419-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	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	2,0 Nm	2,0 Nm	2,0 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	22,0 °C	22,0 °C	22,0 °C
Range	20 dB	20 dB	20 dB
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 ²)	Sensibilità finale / mV/(m/s ²)	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	102,2	102,2	no	2,5
Asse Y	16	100,2	100,2	no	2,5
Asse Z	16	104,5	104,5	no	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26419-V
Certificate of Calibration LAT 163 26419-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 imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	0,1	7,953	8,053	1,3	2,5
8	1,0	20,058	20,353	1,5	2,5
16	0,1	1,023	1,036	1,3	2,5
16	1,0	9,964	10,061	1,0	2,5
16	10,0	99,819	100,684	0,9	2,5
63	1,0	2,522	2,528	0,3	2,5
160	10,0	9,960	9,831	-1,3	2,5
315	10,0	5,051	4,985	-1,3	2,5

Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	0,1	7,957	7,981	0,3	2,5
8	1,0	20,079	20,319	1,2	2,5
16	0,1	1,023	1,027	0,4	2,5
16	1,0	9,965	10,041	0,8	2,5
16	10,0	99,560	100,276	0,7	2,5
63	1,0	2,528	2,527	-0,1	2,5
160	10,0	9,972	9,858	-1,1	2,5
315	10,0	5,060	4,992	-1,3	2,5

Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Letture strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	0,1	7,924	7,881	-0,5	2,5
8	1,0	20,027	20,107	0,4	2,5
16	0,1	1,021	1,016	-0,5	2,5
16	1,0	9,955	9,957	0,0	2,5
16	10,0	100,498	100,540	0,0	2,5
63	1,0	2,527	2,503	-0,9	2,5
160	10,0	9,976	9,838	-1,4	2,5
315	10,0	5,043	4,959	-1,7	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26935-V
Certificate of Calibration LAT 163 26935-V

- data di emissione
date of issue 2022-03-21
- 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 Calibratore Accelerometrico
- costruttore
manufacturer PCE
- modello
model VC 20
- matricola
serial number 220194
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-03-18
- data delle misure
date of measurements 2022-03-21
- 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 26935-V
Certificate of Calibration LAT 163 26935-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	PCE	VC 20	220194

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 il metodo interno di taratura per confronto con accelerometro tarato secondo la 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-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Amplificatore di carica PCB Piezotronics 482C	193	INIRM 20-0626-03	2020-10-08	2022-10-08
Accelerometro PCB Piezotronics 357B03	LW49697	INRIM 20-0626-02	2020-10-08	2022-10-08
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 LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	23	23
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	38	38
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1014	1014

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26935-V
Certificate of Calibration LAT 163 26935-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz <= f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz <= f <= 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz <= f <= 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz <= f <= 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 26935-V
 Certificate of Calibration LAT 163 26935-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 RMS 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 ²	Livello generato m/s ²	Errore %	Massa applicata g	Stabilità livello %	Incertezza %
10,00	10,00	-0,03	10,8	0,31	0,80
10,00	10,00	-0,03	125,8	0,52	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	159,17	0,01	10,8	0,00	0,04
159,16	159,17	0,01	125,8	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 ²	Livello generato m/s ²	Distorsione %	Massa applicata g	Incertezza %
10,00	10,00	0,17	10,8	0,12
10,00	10,00	0,20	125,8	0,12

Dott. Lorenzo Pavese Strada Pecenasco 12 bis – 10024 Moncalieri (TO) Mob. +39 339 50.76.062 lo.pavese@gmail.com lorenzo.pavese@pec.it	Identificativo	00167_2022_LP_SER_RdP
	Descrizione	Rapporto di Prova - RdP
	Pagina	1 9
	Allegati	2

CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI – CO.C.I.V.

RISULTATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

CORSO D'OPERA

COMPONENTE VIBRAZIONI

VIC-NL-002

Lista di distribuzione

Sersys Ambiente S.r.l.

Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO)

Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665

info@sersysambiente.com

sersysambientesrl@legalmail.it

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

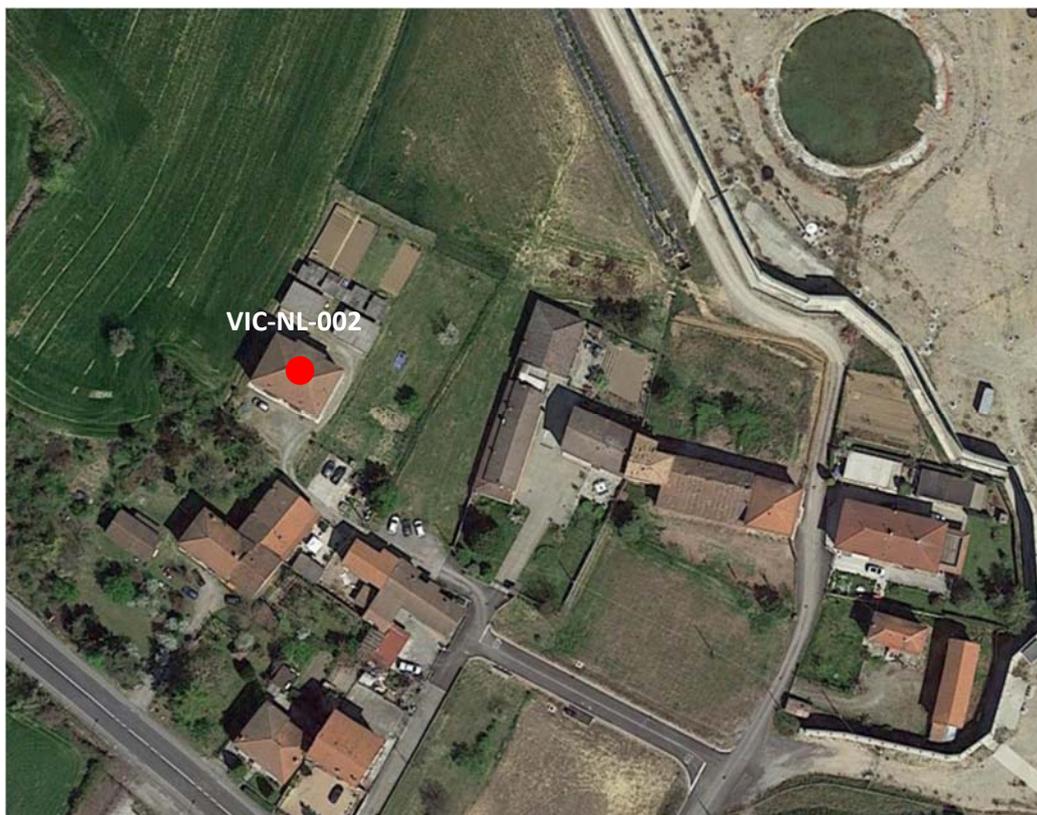
Via Renata Bianchi, 40 – 16152 Genova (GE)

Rev.	Data RdP	Redazione	
00	10/10/2022	Dott. Lorenzo Pavese Tecnico Competente in Acustica Numero iscrizione ENTECA 4825	

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Ortofoto



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

RAPPORTO FOTOGRAFICO



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

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	Tipologia edificio (Norma DIN 4150)
<input type="checkbox"/> stazionarie	<input type="checkbox"/> Categoria 1 (edifici commerciali, industriali, etc.)
<input checked="" type="checkbox"/> transitorie	<input checked="" type="checkbox"/> Categoria 2 (edifici residenziali o simili)
<input type="checkbox"/> impulsive	<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] COP6

[3] Fruizione dell'edificio

Tecnico delle Misure

Lorenzo Pavese

Tecnico che ha curato l'elaborazione

Lorenzo Pavese
(Tecnico Competente in Acustica - Numero iscrizione ENTECA 4825)

STRUMENTAZIONE ADOTTATA

Sistema di acquisizione	SINUS mod. SOUNDBOOK S/N 6168
Accelerometro asse X	PCB mod. 393A03 S/N 20496
Accelerometro asse Y	PCB mod. 393A03 S/N 20497
Accelerometro asse Z	PCB mod. 393A03 S/N 20498
Calibratore	PCE mod. VC 20 S/N 220194
Software di acquisizione	Samurai versione 2.6.2
Software di analisi	NWW versione 2.10.4

Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

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

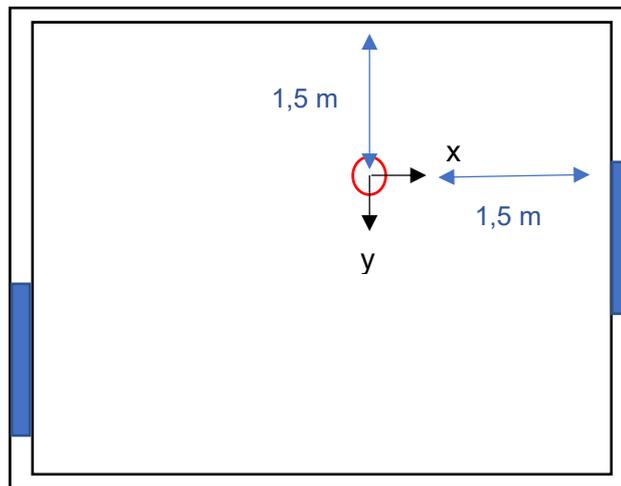


FOTO TERNA ACCELEROMETRICA



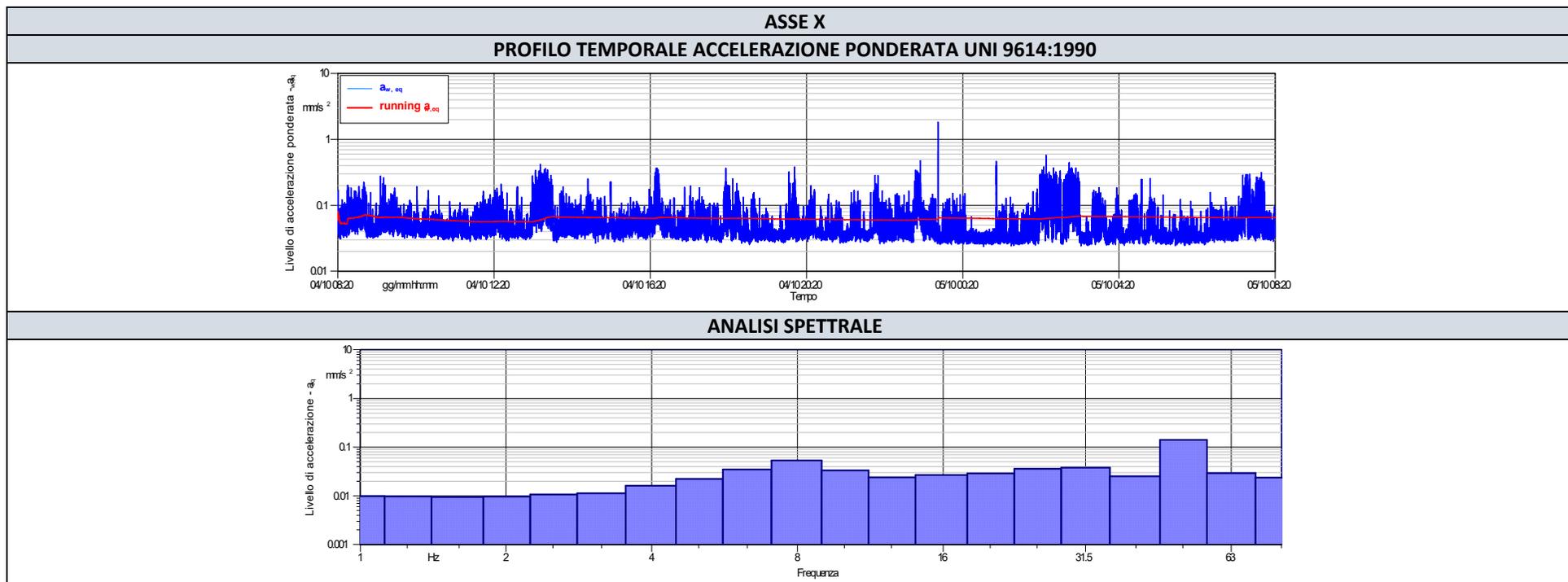
Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990*- $a_{w,eq}$ (mm/s ²)			
	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	0,07	5,0
Y	0,05	7,2	0,07	5,0
Z	0,10	7,2	0,12	5,0

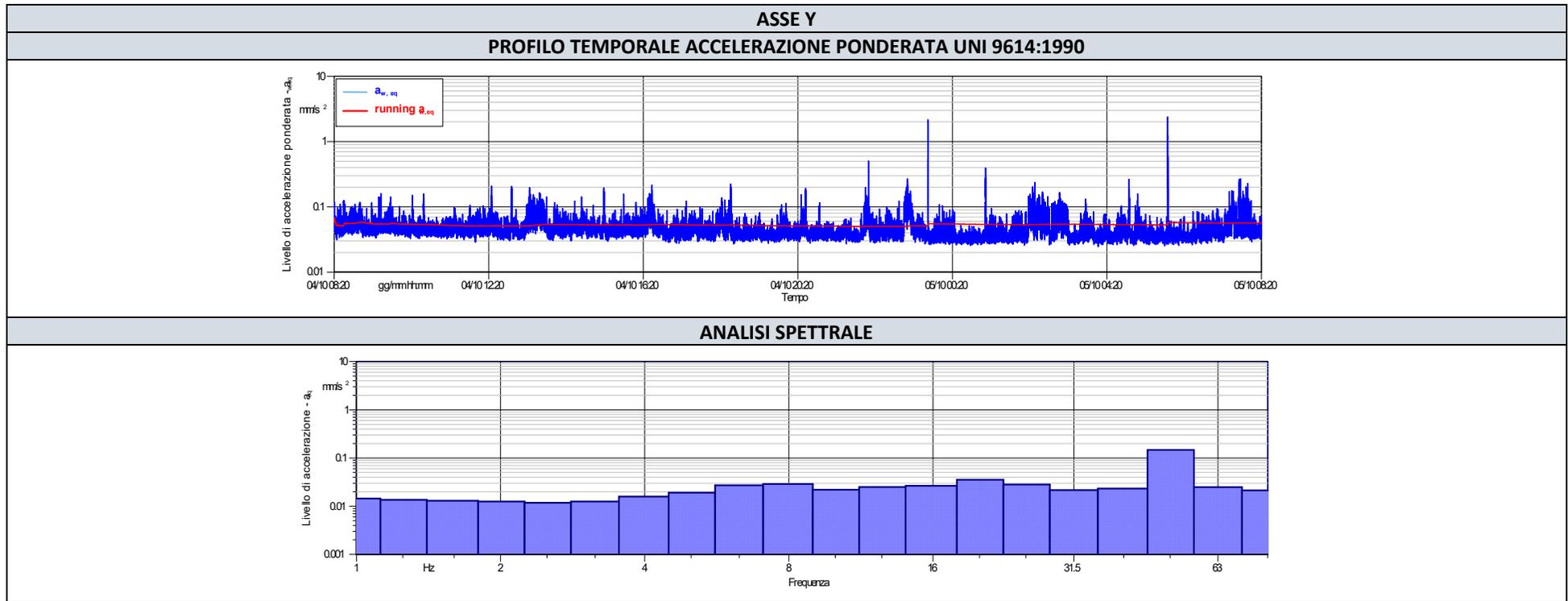
*Ponderazione per postura non nota

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

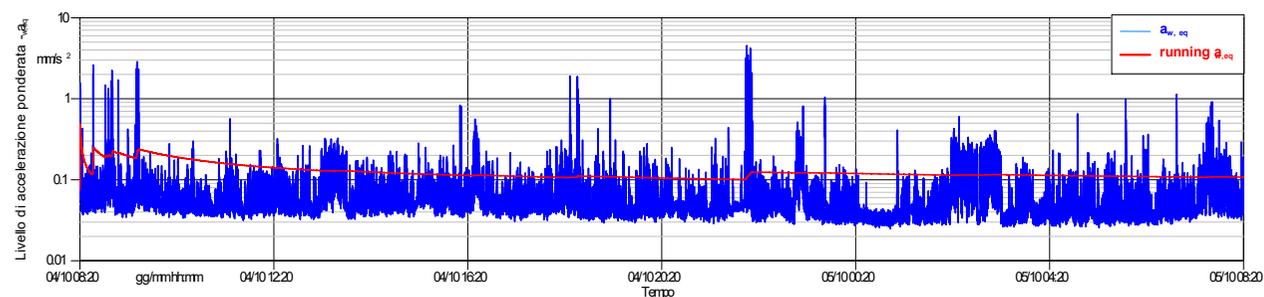


Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

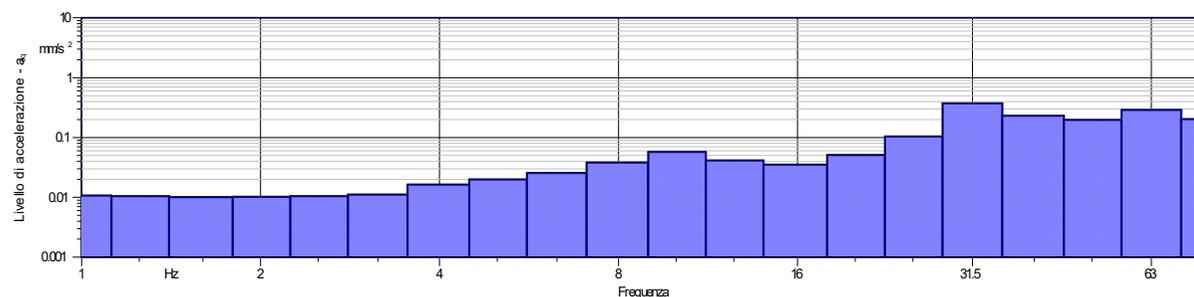
Codice della Stazione	VIC-NL-002	Data e ora Misura	04/10/2022 08:20
Campagna di misura	V campagna		
Ricettore	Edificio residenziale		
Ubicazione	Via Serravalle, 151 - Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	486390,94 E 4953984,81 N		

ASSE Z

PROFILO TEMPORALE ACCELERAZIONE PONDERATA UNI 9614:1990



ANALISI SPETTRALE



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

ALLEGATO 1

CERTIFICATI DI TARATURA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-V

- data di emissione
date of issue 2021-10-28
- 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 6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-10-27
- data delle misure
date of measurements 2021-10-28
- 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 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-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 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
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	41	41
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1001	1001

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-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	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	2,0 Nm	2,0 Nm	2,0 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	24,0 °C	24,0 °C	24,0 °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 ²)	Sensibilità finale / mV/(m/s ²)	Ritardo	Incertezza / %
Asse X	16	96,33	102,83	si	2,5
Asse Y	16	98,86	104,36	si	2,5
Asse Z	16	96,54	102,24	si	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25991-V
 Certificate of Calibration LAT 163 25991-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 imposta / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,929	0,9450	1,7	2,5	+12/-11
8	1,0	0,584	0,5869	0,4	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0342	0,0	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3378	-0,5	2,5	+6/-6
16	10,0	3,380	3,3616	-0,5	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0827	-0,5	2,5	+12/-11

Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,930	0,9350	0,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,584	0,5877	0,7	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0337	-1,2	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3387	-0,3	2,5	+6/-6
16	10,0	3,382	3,3682	-0,4	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0829	-0,4	2,5	+12/-11

Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,931	0,9360	0,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5884	0,6	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0340	-0,3	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3381	-0,4	2,5	+6/-6
16	10,0	3,383	3,3692	-0,4	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0831	-0,4	2,5	+12/-11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-V

- data di emissione date of issue	2021-10-28
- 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	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-10-27
- data delle misure date of measurements	2021-10-28
- 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 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-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 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
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	41	41
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1000	1000

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-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	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	2,0 Nm	2,0 Nm	2,0 Nm
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 / $mV/(m/s^2)$	Sensibilità finale / $mV/(m/s^2)$	Ritardo	Incertezza / %
Asse X	16	102,83	102,83	no	2,5
Asse Y	16	104,36	104,36	no	2,5
Asse Z	16	102,24	102,24	no	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-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 imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	80,106	80,6590	0,7	2,5
8	1,0	19,977	20,2443	1,3	2,5
16	0,1	0,996	1,0050	0,9	2,5
16	1,0	9,990	10,0754	0,9	2,5
16	10,0	99,487	100,2968	0,8	2,5
63	1,0	2,527	2,5268	0,0	2,5
160	10,0	9,943	9,8303	-1,1	2,5
315	10,0	5,060	4,9989	-1,2	2,5

Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	79,260	79,9280	0,8	2,5
8	1,0	19,987	20,2741	1,4	2,5
16	0,1	1,007	1,0156	0,8	2,5
16	1,0	10,008	10,1040	1,0	2,5
16	10,0	99,649	100,5753	0,9	2,5
63	1,0	2,510	2,5102	0,0	2,5
160	10,0	9,958	9,9228	-0,4	2,5
315	10,0	5,084	5,0356	-1,0	2,5

Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	79,669	79,5210	-0,2	2,5
8	1,0	19,961	20,1875	1,1	2,5
16	0,1	0,992	0,9977	0,6	2,5
16	1,0	9,974	10,0447	0,7	2,5
16	10,0	99,582	100,2274	0,6	2,5
63	1,0	2,526	2,5244	-0,1	2,5
160	10,0	9,979	9,8930	-0,9	2,5
315	10,0	5,085	5,0242	-1,2	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26935-V
Certificate of Calibration LAT 163 26935-V

- data di emissione
date of issue 2022-03-21
- 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 Calibratore Accelerometrico
- costruttore
manufacturer PCE
- modello
model VC 20
- matricola
serial number 220194
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-03-18
- data delle misure
date of measurements 2022-03-21
- 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 26935-V
Certificate of Calibration LAT 163 26935-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	PCE	VC 20	220194

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 il metodo interno di taratura per confronto con accelerometro tarato secondo la 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-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Amplificatore di carica PCB Piezotronics 482C	193	INIRM 20-0626-03	2020-10-08	2022-10-08
Accelerometro PCB Piezotronics 357B03	LW49697	INRIM 20-0626-02	2020-10-08	2022-10-08
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 LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	23	23
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	38	38
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1014	1014

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26935-V
Certificate of Calibration LAT 163 26935-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 26935-V
 Certificate of Calibration LAT 163 26935-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 RMS 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 ²	Livello generato m/s ²	Errore %	Massa applicata g	Stabilità livello %	Incertezza %
10,00	10,00	-0,03	10,8	0,31	0,80
10,00	10,00	-0,03	125,8	0,52	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	159,17	0,01	10,8	0,00	0,04
159,16	159,17	0,01	125,8	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 ²	Livello generato m/s ²	Distorsione %	Massa applicata g	Incertezza %
10,00	10,00	0,17	10,8	0,12
10,00	10,00	0,20	125,8	0,12

Dott. Lorenzo Pavese Strada Pecenasco 12 bis – 10024 Moncalieri (TO) Mob. +39 339 50.76.062 lo.pavese@gmail.com lorenzo.pavese@pec.it	Identificativo	00063_2022_LP_SER_RdP
	Descrizione	Rapporto di Prova - RdP
	Pagina	1 9
	Allegati	2

CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI – CO.C.I.V.

RISULTATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

CORSO D'OPERA

COMPONENTE VIBRAZIONI

VIL-NL-001

Lista di distribuzione

Sersys Ambiente S.r.l.

Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO)

Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665

info@sersysambiente.com

sersysambientesrl@legalmail.it

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

Via Renata Bianchi, 40 – 16152 Genova (GE)

Rev.	Data RdP	Redazione	
00	12/04/2022	Dott. Lorenzo Pavese Tecnico Competente in Acustica Numero iscrizione ENTECA 4825	

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

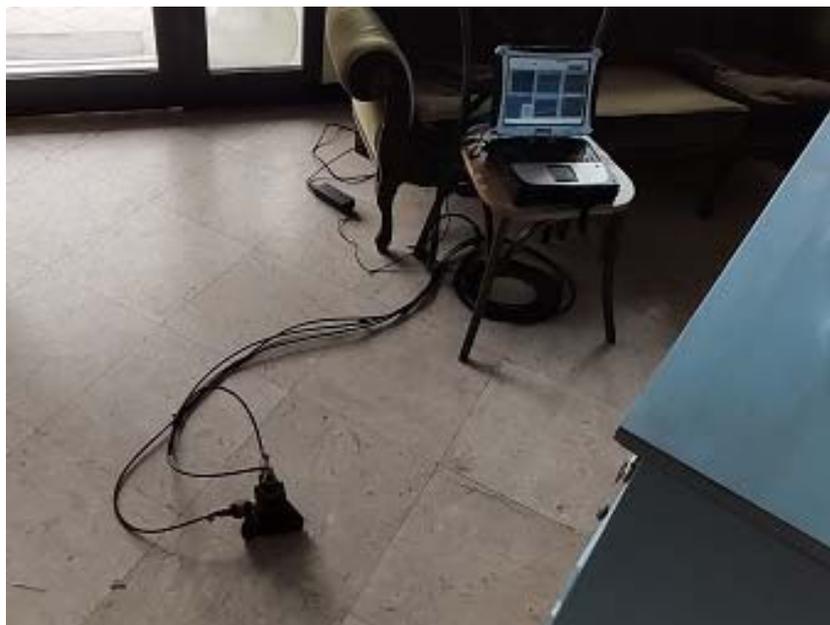
Ortofoto



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		

RAPPORTO FOTOGRAFICO



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		

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

Tecnico delle Misure

Lorenzo Pavese

Tecnico che ha curato l'elaborazione

Lorenzo Pavese
(Tecnico Competente in Acustica - Numero iscrizione ENTECA 4825)

STRUMENTAZIONE ADOTTATA

Sistema di acquisizione	SINUS mod. SOUNDBOOK S/N 6168
Accelerometro asse X	PCB mod. 393A03 S/N 20496
Accelerometro asse Y	PCB mod. 393A03 S/N 20497
Accelerometro asse Z	PCB mod. 393A03 S/N 20498
Calibratore	SVANTEK mod. SV 111 S/N 77078
Software di acquisizione	Samurai versione 2.6.2
Software di analisi	NWW versione 2.10.4

Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		

LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA

Posizione	La strumentazione è stata collocata al piano terra e l'accelerometro è stato posizionato come mostrato nello schema planimetrico.
------------------	---

SCHEMA PLANIMETRICO: LOCALIZZAZIONE TERNA ACCELEROMETRICA

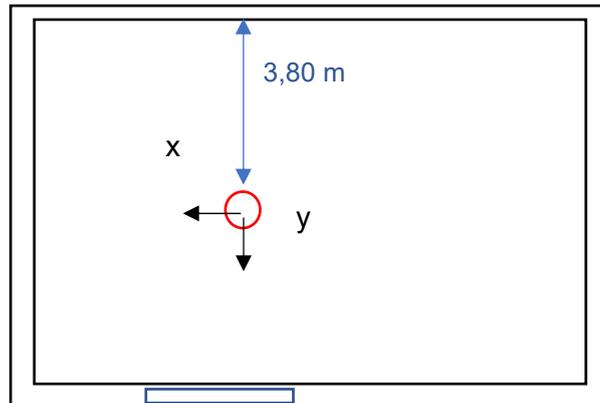


FOTO TERNA ACCELEROMETRICA



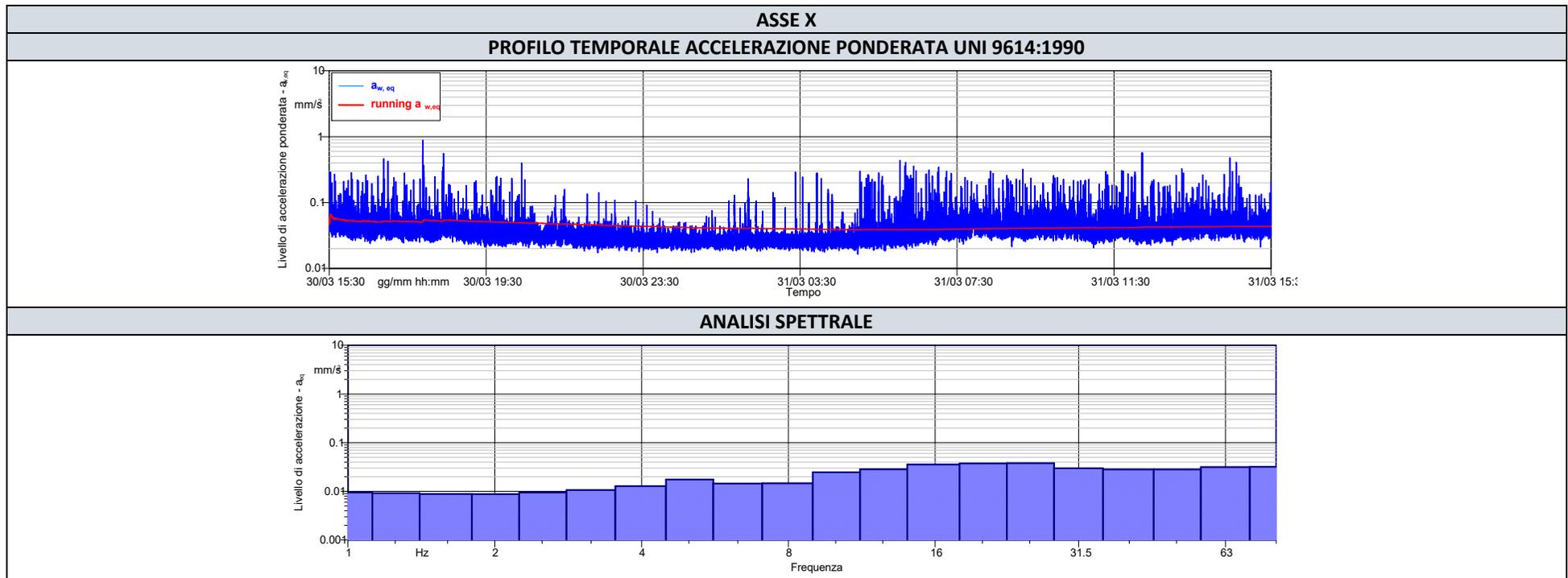
Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		

RISULTATI DELLE MISURE				
Asse	Accelerazione equivalente ponderata UNI 9614:1990*- $a_{w,eq}$ (mm/s ²)			
	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	0,06	7,2	0,04	5,0
Z	0,25	7,2	0,13	5,0

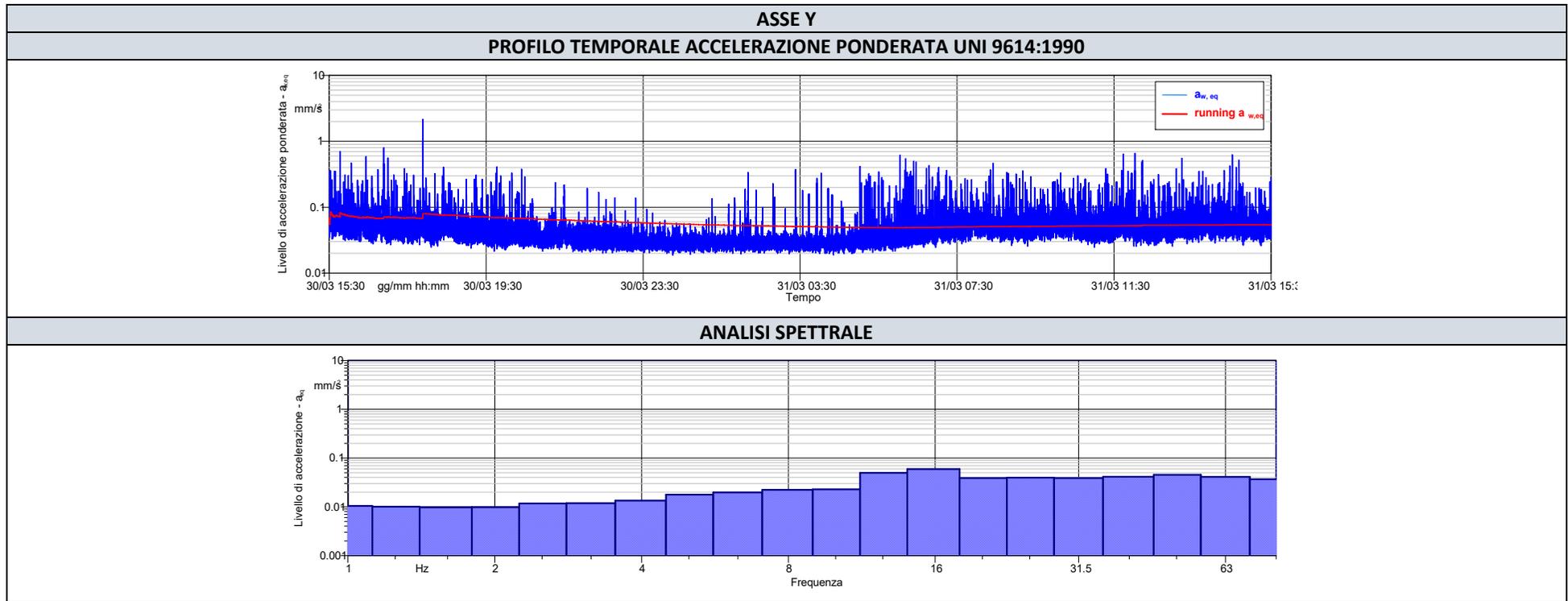
*Ponderazione per postura non nota

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		



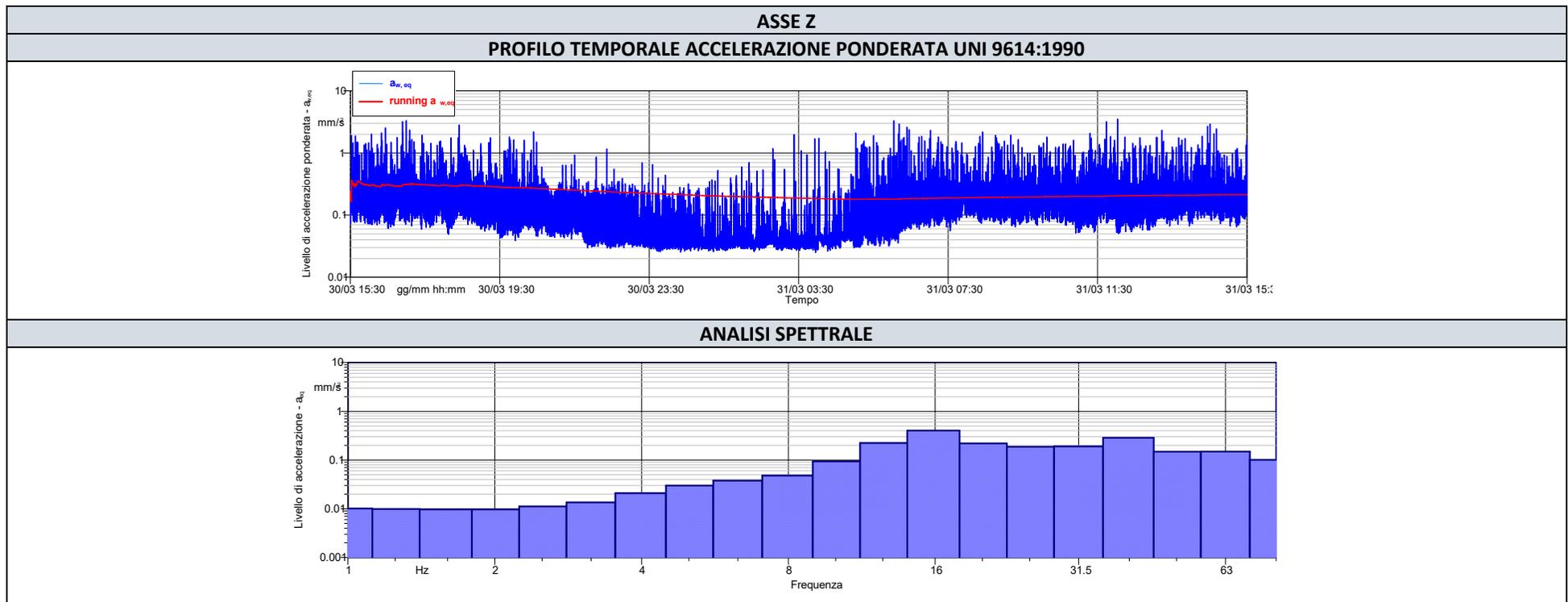
Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

Codice della Stazione	VIL-NL-001	Data e ora Misura	30/03/2022 15:30
Campagna di misura	IV campagna		
Ricettore	"Mercatino dell'usato"		
Ubicazione	Via Serravalle, 52 – Novi Ligure (AL)		
Coord UTM ED50 ZONE 32N	485018,94 E 4954995,81 N		



Il presente documento contiene informazioni sensibili e legalmente protette. È da considerarsi riservato e ad uso esclusivo delle persone destinatarie del documento stesso e autorizzate alla sua consultazione. È illegale fotocopiarlo, distribuirlo, divulgarlo o utilizzare le informazioni in esso contenute in maniera parziale e con l'occultamento del logo Lorenzo Pavese

ALLEGATO 1

CERTIFICATI DI TARATURA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-V

- data di emissione
date of issue 2021-10-28
- 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 6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-10-27
- data delle misure
date of measurements 2021-10-28
- 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)



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori

Via Belvedere, 42 Arcore (MB)

Tel. 039 5783463

skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-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 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
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	41	41
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1001	1001

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-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	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	2,0 Nm	2,0 Nm	2,0 Nm
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	24,0 °C	24,0 °C	24,0 °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 ²)	Sensibilità finale / mV/(m/s ²)	Ritardo	Incetezza / %
Asse X	16	96,33	102,83	si	2,5
Asse Y	16	98,86	104,36	si	2,5
Asse Z	16	96,54	102,24	si	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25991-V
Certificate of Calibration LAT 163 25991-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 imposta / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,929	0,9450	1,7	2,5	+12/-11
8	1,0	0,584	0,5869	0,4	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0342	0,0	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3378	-0,5	2,5	+6/-6
16	10,0	3,380	3,3616	-0,5	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0827	-0,5	2,5	+12/-11

Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,930	0,9350	0,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,584	0,5877	0,7	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0337	-1,2	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,3387	-0,3	2,5	+6/-6
16	10,0	3,382	3,3682	-0,4	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0829	-0,4	2,5	+12/-11

Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione imposta / m/s ²	Accelerazione di riferimento pesata / m/s ²	Letture strumento / m/s ²	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,931	0,9360	0,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,585	0,5884	0,6	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0340	-0,3	2,5	+6/-6
16	1,0	0,339	0,3381	-0,4	2,5	+6/-6
16	10,0	3,383	3,3692	-0,4	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0831	-0,4	2,5	+12/-11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-V

- data di emissione date of issue	2021-10-28
- 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	6168 Ch 2-3-4 + 20496-20497-20498
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2021-10-27
- data delle misure date of measurements	2021-10-28
- 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 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-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 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
Accelerometro PCB Piezotronics 301A10	3272	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Amplificatore di tensione PCB Piezotronics 482A21	2836	INRIM 21-0544-01	2021-06-15	2023-06-15
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1012974L5	128U-626/21	2021-06-23	2023-06-23

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	41	41
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	1000	1000

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-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 ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f < 5 Hz	2,5 %
	Catene accelerometriche	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	5 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore manobraccio	da 1,0 m/s ² a 100 m/s ²	10 Hz ≤ f ≤ 800 Hz	2,5 %
	Analizzatori con trasduttore corpo intero	da 0,1 m/s ² a 100 m/s ²	2 Hz ≤ f ≤ 80 Hz	2,5 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	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 25992-V
Certificate of Calibration LAT 163 25992-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	serraggio a vite	serraggio a vite	serraggio a vite
Coppia di serraggio	2,0 Nm	2,0 Nm	2,0 Nm
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 / $mV/(m/s^2)$	Sensibilità finale / $mV/(m/s^2)$	Ritardo	Incertezza / %
Asse X	16	102,83	102,83	no	2,5
Asse Y	16	104,36	104,36	no	2,5
Asse Z	16	102,24	102,24	no	2,5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25992-V
 Certificate of Calibration LAT 163 25992-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 ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	80,106	80,6590	0,7	2,5
8	1,0	19,977	20,2443	1,3	2,5
16	0,1	0,996	1,0050	0,9	2,5
16	1,0	9,990	10,0754	0,9	2,5
16	10,0	99,487	100,2968	0,8	2,5
63	1,0	2,527	2,5268	0,0	2,5
160	10,0	9,943	9,8303	-1,1	2,5
315	10,0	5,060	4,9989	-1,2	2,5

Asse Y

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	79,260	79,9280	0,8	2,5
8	1,0	19,987	20,2741	1,4	2,5
16	0,1	1,007	1,0156	0,8	2,5
16	1,0	10,008	10,1040	1,0	2,5
16	10,0	99,649	100,5753	0,9	2,5
63	1,0	2,510	2,5102	0,0	2,5
160	10,0	9,958	9,9228	-0,4	2,5
315	10,0	5,084	5,0356	-1,0	2,5

Asse Z

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s ²	Velocità di riferimento / mm/s	Lettura strumento / mm/s	Differenza / %	Incertezza / %
2	1,0	79,669	79,5210	-0,2	2,5
8	1,0	19,961	20,1875	1,1	2,5
16	0,1	0,992	0,9977	0,6	2,5
16	1,0	9,974	10,0447	0,7	2,5
16	10,0	99,582	100,2274	0,6	2,5
63	1,0	2,526	2,5244	-0,1	2,5
160	10,0	9,979	9,8930	-0,9	2,5
315	10,0	5,085	5,0242	-1,2	2,5



Centro di Taratura

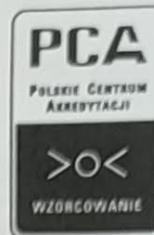
Accredited Calibration Laboratory

SVANTEK

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81

POLONIA

04-872 Warsaw, ul. Strzygłowska 81, Poland



AP 146

Centro di Taratura
accreditato dal Centro Polacco per l'Accreditamento,
firmatario del EA-MLA e del ILAC-MRA
che includono il riconoscimento dei certificati di taratura
Accreditamento N° AP 146

*Calibration laboratory meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard, accredited by Polish Center for Accreditation, a signatory to EA MLA and ILAC MRA that include recognition of calibration certificates
Accreditation No AP 146*



CERTIFICATO DI TARATURA

CALIBRATION CERTIFICATE

Data di emissione: 2020/05/25

Date of issue

Certificato N°: 00013319/06/2020

Certificate No

Pagina: 1/2

Page

**OGGETTO DI
TARATURA**

Object of calibration

Calibratore accelerometrico modello SV 111, numero seriale 77078, costruttore SVANTEK.

(Identification data of measuring instrument - name, type, number, manufacturer).

RICHIEDENTE

Applicant

Svantek Italia Srl
via Sandro Pertini 12
20066 Melzo MI

METODO DI TARATURA

Calibration method

Metodo descritto nelle istruzioni IN-06 "Taratura di calibratori accelerometrici", pubblicazione numero 10, data 23.08.2019.

Method described in instruction IN-06 "Calibration of the vibration calibrators", issue number 7, date 14.11.2013.

**CONDIZIONI
AMBIENTALI**

Environmental conditions

Temperatura (*Temperature*): (21,7 ÷ 21,8) °C

DATA DI TARATURA

Date of calibration

2020/05/25

TRACCIABILITA'

Traceability

Questo certificato è rilasciato in base all'accordo EA MLA nel settore della calibrazione e fornisce la tracciabilità dei risultati di misura secondo gli standard mantenuti nell'Ufficio Centrale delle Misure.

This certificate is issued under the agreement EA MLA in the field of calibration and provides traceability of measurement results to the standards maintained in the Central Office of Measures.

**RISULTATI DI
TARATURA**

Calibration results

I risultati comprensivi di incertezza di misura sono presentati alla pagina 2 del presente certificato.

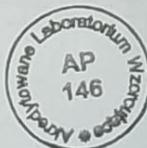
The results are presented on page 2 of this certificate including measurement uncertainty.

**INCERTEZZA DI
MISURA**

Uncertainty of measurements

L'incertezza di misura è stata determinata in conformità con la EA-4/02: 2013. L'incertezza estesa assegnata corrisponde al livello di fiducia del 95 % e al fattore di copertura k pari a 2.

Measurement uncertainty has been evaluated in compliance with EA-4/02:2013. The expanded uncertainty assigned corresponds to a coverage probability of 95 % and the coverage factor $k = 2$.



Technical and Quality
Manager

Anna Domańska, M. Sc.

CERTIFICATO DI TARATURA DEL LABORATORIO ACCREDITATO N° AP 146

CALIBRATION CERTIFICATE Issued by Accredited Calibration Laboratory No AP 146

Data di emissione: 2020/05/25

Date of issue

Certificato N°: 00013319/06/2020

Certificate No

Pagina: 2/2

Page

RISULTATI DI TARATURA

Calibration results

I risultati di taratura sono i seguenti:

Calibration results are the following

Grandezza misurata <i>(Measurement quantity)</i>	Unità <i>(Unit)</i>	Valore nominale <i>(Nominal Value)</i>	Valore misurato <i>(Measured value)</i>	Deviazione <i>(Deviation)</i>	Incertezza estesa <i>(Extended uncertainty)</i>
Frequenza operativa <i>(Operating frequency)</i>	Hz	15,915	15,907	-0,008	0,015
Accelerazione RMS del calibratore <i>(The RMS acceleration of the calibrator's signal)</i>	ms ⁻²	1,00	1,008	0,008	0,02
Distorsione armonica totale <i>(Total harmonic distortion)</i>	%	X	1,09	X	0,14

Grandezza misurata	Unità	Valore nominale	Valore misurato	Deviazione	Incertezza estesa
Frequenza operativa	Hz	79,58	79,58	-0,00	0,02
Accelerazione RMS del calibratore	ms ⁻²	10,00	10,12	0,12	0,15
Distorsione armonica totale	%	X	0,14	X	0,14

Grandezza misurata	Unità	Valore nominale	Valore misurato	Deviazione	Incertezza estesa
Frequenza operativa	Hz	159,15	159,15	0,00	0,03
Accelerazione RMS del calibratore	ms ⁻²	10,00	9,99	-0,01	0,15
Distorsione armonica totale	%	X	0,16	X	0,14

NOTA:

- 1) Per misurazioni alla frequenza di 15,915 Hz, il calibratore è stato caricato con una massa di 508 grammi.
- 2) Per misurazioni alle frequenze di 79,58 Hz e 159,15 Hz, il calibratore è stato caricato con una massa di 8 grammi.
- 3) Il trasduttore è stato collegato al calibratore tramite viti.

(NOTE: For measurement at frequency 15.915 Hz, the calibrator was loaded with a mass of 508 grams; for measurement at frequency 79.58 Hz and 159.15 Hz, the calibrator was loaded with a mass of 8 grams. The transducer was attached to the calibrator using the screw.)

Autorizzato da:
(Authorized by)

Calibration Specialist

Tomasz Krajewski
Tomasz Krajewski, M. Sc.