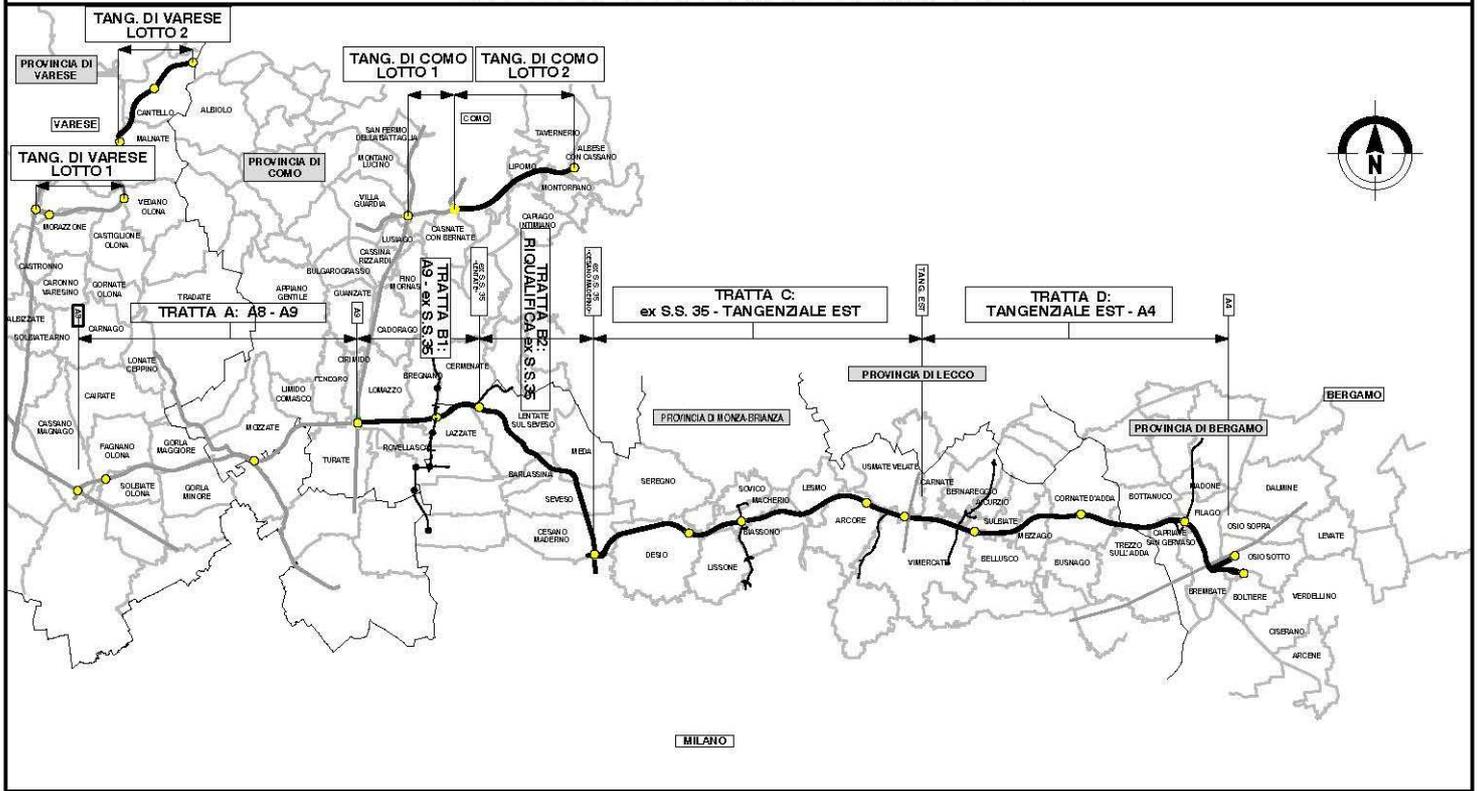


# QUADRO DI UNIONE GENERALE



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

### PROGETTO ESECUTIVO TRATTA C

#### STUDIO ACUSTICO E VIBRAZIONALE REPORT MISURE VIBROMETRICHE STUDIO VIBRAZIONI – REPORT MISURE COMPONENTE VIBRAZIONI

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
F	AC	CC	000	GE0	000	RS	002	A

DATA Giugno 2023  
SCALA ---

#### CONCEDENTE



#### CONTRAENTE GENERALE

PEDELOMBARDA NUOVA S.c.p.A.

#### DATA

DATA	REVISIONE	
18 Aprile 2023	Bozza	A01
Giugno 2023	Emissione per commenti	A02

#### CONCESSIONARIO



#### ELABORAZIONE PROGETTUALE

<b>PROGETTISTI</b> Proger S.p.A.	<b>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Carlo Listorti
<b>PROGER</b>	
Redatto	Visto  / Approvato

#### PROGETTISTA





COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO  
E OPERE CONNESSE

## **PROGETTO ESECUTIVO**

TRATTE B2, C, TRMI10/TRMI17/TRCO06

### **TRATTA C**

**STUDIO ACUSTICO E VIBRAZIONALE**  
REPORT MISURE VIBROMETRICHE  
STUDIO VIBRAZIONI – REPORT MISURE -  
COMPONENTE VIBRAZIONI

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
1.1. Riferimenti normativi.....	4
2. METODOLOGIA DI INDAGINE.....	5
2.1. Strumentazione di misura.....	5
2.2. Postazioni di misura.....	6
3. RISULTATI DI INDAGINE.....	8
3.1. SEZ.1 – VIB.1 postazione a – b – c.....	8
3.2. SEZ.2 – VIB.2 postazione a – b – c.....	10
3.3. SEZ.3 – VIB.3 postazione a – b – c.....	12
3.4. Conteggio dei veicoli transitati.....	14
4. CONCLUSIONI.....	18

ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DI MISURA DELLE VIBRAZIONI

ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE

## 1. PREMESSA

Lo Studio Vibrazionale, relativo al progetto definitivo della tratta C della nuova Pedemontana Lombarda e delle opere connesse è stato sviluppato, in accordo con quanto predisposto dalla Delibera di Giunta Regionale n° VII/8313 dell'8 Marzo 2002. **Lo studio ha recepito inoltre le prescrizioni e raccomandazioni CIPE al progetto definitivo.**

In particolare, il presente elaborato contiene le misure di vibrazioni eseguite al fine di:

- valutare il clima vibrazionale nella fase ante operam presso alcune opere civili.
- caratterizzare la sorgente di emissione delle vibrazioni (transiti dei veicoli leggeri e pesanti) al fine dello sviluppo del modello previsionale.

Nel documento sono riportati i riferimenti normativi, la metodologia di indagine ed il commento ai risultati ottenuti.

In allegato i certificati di misure ed i certificati di taratura della strumentazione impiegata.

### 1.1. Riferimenti normativi

Per la valutazione delle vibrazioni, sono vigenti le seguenti norme. Tali norme saranno prese a riferimento nel presente studio specialistico ed analizzate nella relazione specialistica.

- ISO 2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni"
- UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"
- UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici"

In particolare, le indagini e la redazione dei certificati di misura delle vibrazioni sono state eseguite in base alle indicazioni della UNI 9614:2017 derogando nella postazione di misura. Le postazioni di indagini sono state infatti ubicate lungo un transetto di indagine, nei pressi della sorgente di indagine, al fine di definire a distanze prefissate la variazione delle vibrazioni emesse.

## 2. METODOLOGIA DI INDAGINE

La metodologia adottata per la valutazione delle vibrazioni indotte dall'attuale esercizio stradale, propedeutica alla creazione del modello delle vibrazioni tarato sui risultati di un'adeguata campagna di misure in situ, ha previsto la realizzazione di transetti di indagine composti da una sequenza di terne accelerometriche.

Di seguito si descrive la strumentazione impegnata e le postazioni di indagine.

### 2.1. Strumentazione di misura

Per l'espletamento del monitoraggio delle vibrazioni sono stati impiegati tre fonometri integratore dotati di accelerometri triassiali.

Di seguito le specifiche tecniche degli strumenti.

#### **Fonometro Integratore quadricanale SVAN 958A**



Gli analizzatori di vibrazioni Svan 958A sono strumenti completamente digitali, a 4 canali e di classe 1, i quali hanno le seguenti principali caratteristiche:

- soddisfacimento della norma IEC 651, IEC 804 and IEC 61672-1;
- misura simultaneamente ISO 8041 RMS, Peak, Max, Min, MTVV, VDV, Time History;
- range intensità vibrazioni compresa tra 0.003 m/s<sup>2</sup> e 1000 m/s<sup>2</sup> (r.m.s.);
- range frequenza misura vibrazioni compresa tra 0.5 Hz e 20 kHz;
- filtri pesatura implementati Vibrazioni: W-Bxy, W-Bz, W-Bc, H-A, Wk, Wc, Wd, Wj (ISO 8041, ISO5349 e ISO2631-1);
- Digital True RMS & RMQ con rilevazione del Peak, risoluzione 0.1 dB, tempo di integrazione programmabile fino a 24 ore con costanti di tempo da 100 ms a 10 s nel modo Vibrometro;
- memoria 32 MB non-volatile (flash type).

L'accelerometro triassiale impiegato sarà un SV84 o Dytran con sensibilità pari a 1000 mV/g in conformità alla determinazione delle accelerazioni in base alla UNI 9614:2017.

## Calibratore



La calibrazione della strumentazione è effettuata tramite calibratore di vibrazioni mod. VC 01. Il calibratore delle vibrazioni produce un livello di accelerazione di 1g ( $9.81\text{m/s}^2$ ), velocità 9.81 mm/s, spostamento 9.81 micrometri alla frequenza di 159.2 Hz.

La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, sarà controllata con il calibratore. Il calibratore ha le seguenti caratteristiche:

- ampiezza di accelerazione (r.m.s.);  $9.81\text{m/s}^2$  (1g)  $\pm 3\%$ , velocità 9.81 mm/s, spostamento 9.81 micrometri
- frequenza di vibrazioni: 159.2 Hz  $\pm 0.5\%$ ;
- output della forma d'onda: sinusoidale;
- distorsione della forma d'onda:  $\leq 5\%$ .

## 2.2. Postazioni di misura

Per la caratterizzazione dell'emissione dell'infrastruttura viaria in progetto è stata effettuata una campagna di misure di vibrazioni mediante installazione di tre terne accelerometriche in tre sezioni lungo assi stradali con caratteristiche di viabilità analoghe a quella di progetto.

Le sezioni sono state individuate nei seguenti tratti:

**SEZ.1 – VIB.1:** transetto su tratto a raso della SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno (transetto Sez.1:  $45^{\circ}37'29.23''\text{N} - 09^{\circ}09'53.44''\text{E}$ ). Le postazioni sono state individuate a 10m, 20m e 30m dalla carreggiata (06-07.02.2023).

**SEZ.2 – VIB.2:** transetto su galleria artificiale della SP 35 nei pressi di Loc. Lentate sul Seveso (transetto Sez.2:  $45^{\circ}40'54.76''\text{N} - 09^{\circ}06'20.92''\text{E}$ ). Le postazioni sono state individuate a 1m, 8m e 15m dalla carreggiata (07-08.02.2023).

**SEZ.3 – VIB.3:** transetto su tratto a raso della SP173, in Via Edoardo Ferravilla, nei pressi di Loc. Desio (transetto Sez.3:  $45^{\circ}36'57.74''\text{N} 09^{\circ}11'1.29''\text{E}$ ). Le postazioni sono state individuate a 2m, 7m e 12m dalla carreggiata (02-03.02.2023).

Le sezioni di indagine sono state scelte per analogia alle sezioni stradali previste nell'intervento in oggetto, dimensioni della carreggiata e percezione del tracciato. Dall'analisi in post elaborazione dei dati sperimentali, rilevati dalle sezioni di misura, sono stati individuati gli eventi ed a essi associata la tipologia di veicolo che ha compiuto il transito, a mezzo di quanto rilevato con il contatrafico e/o ripresa video. Tale valutazione ha permesso quindi la caratterizzazione dell'emissione delle vibrazioni per ogni tipologia di veicolo e velocità di passaggio.

Di seguito si riportano le informazioni della sezione di indagine delle vibrazioni.

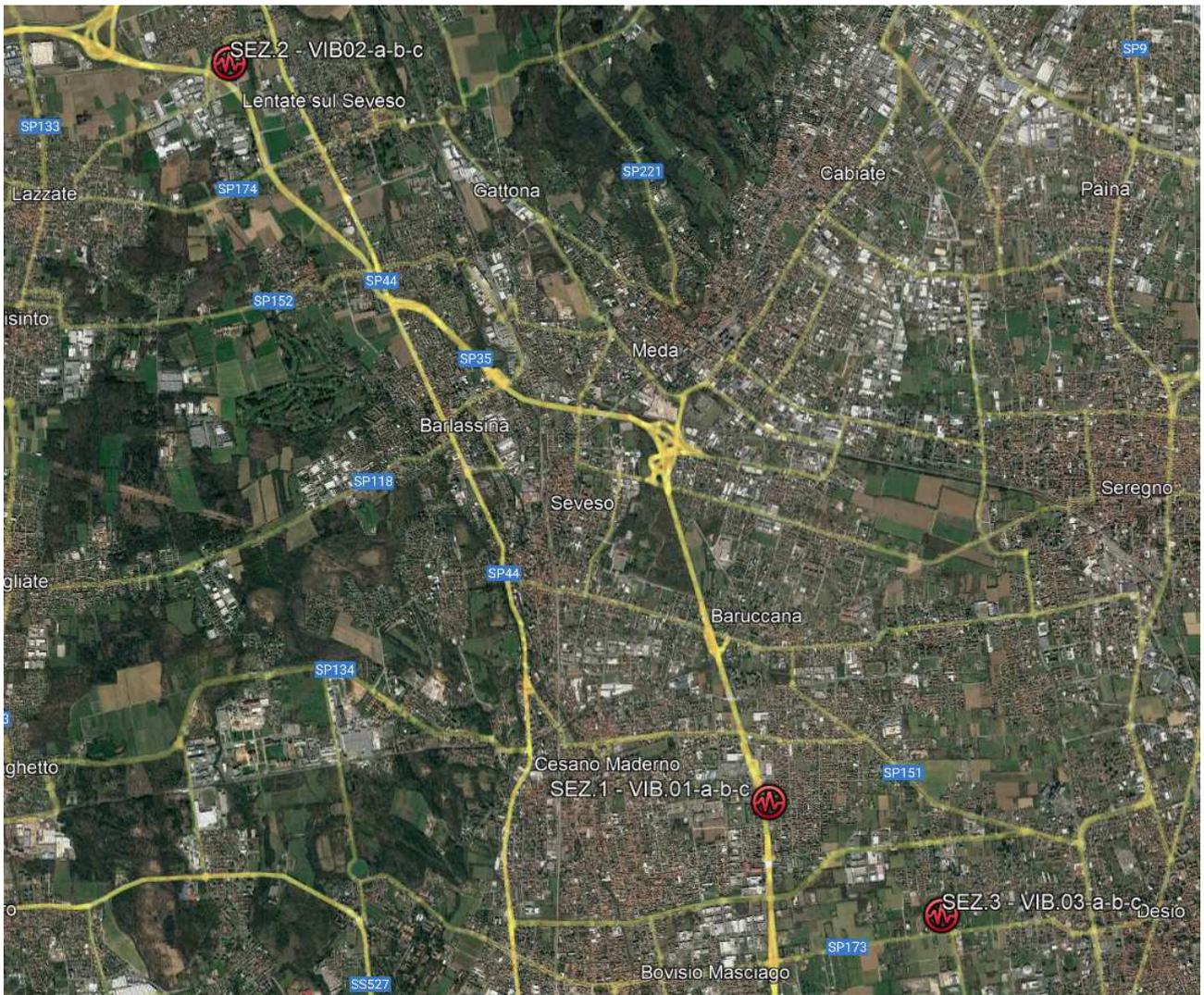
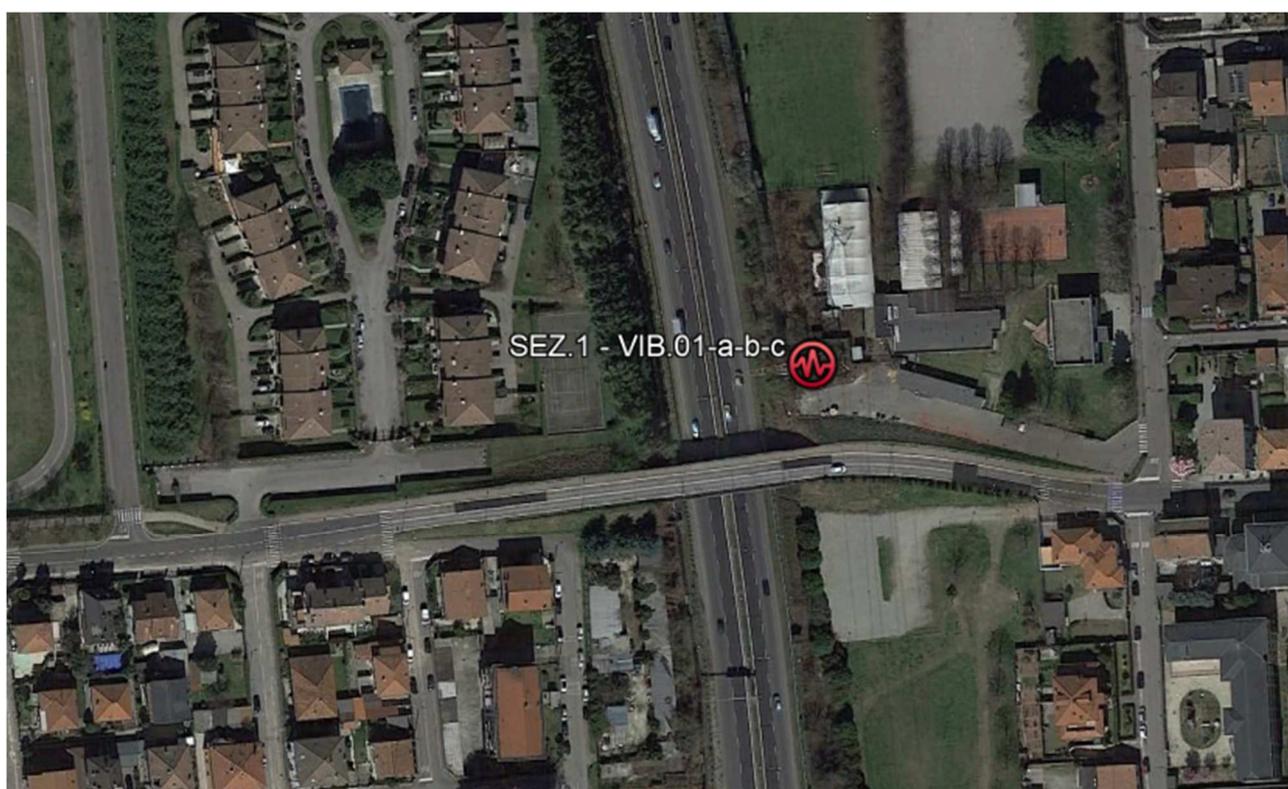


Figura 2-1 Individuazione transetti di misura

### 3. RISULTATI DI INDAGINE

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini di vibrazioni condotte.

#### 3.1. SEZ.1 – VIB.1 postazione a – b – c



**Postazione SEZ.1 VIB.1.a**, Postazione di misura a 10m dalla carreggiata



Figura 3-1 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0018	<b>1,8</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0014	<b>1,4</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

**Postazione SEZ.1 VIB.1.b**, Postazione di misura a 20m dalla carreggiata



Figura 3-2 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0007	<b>0,7</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0006	<b>0,6</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

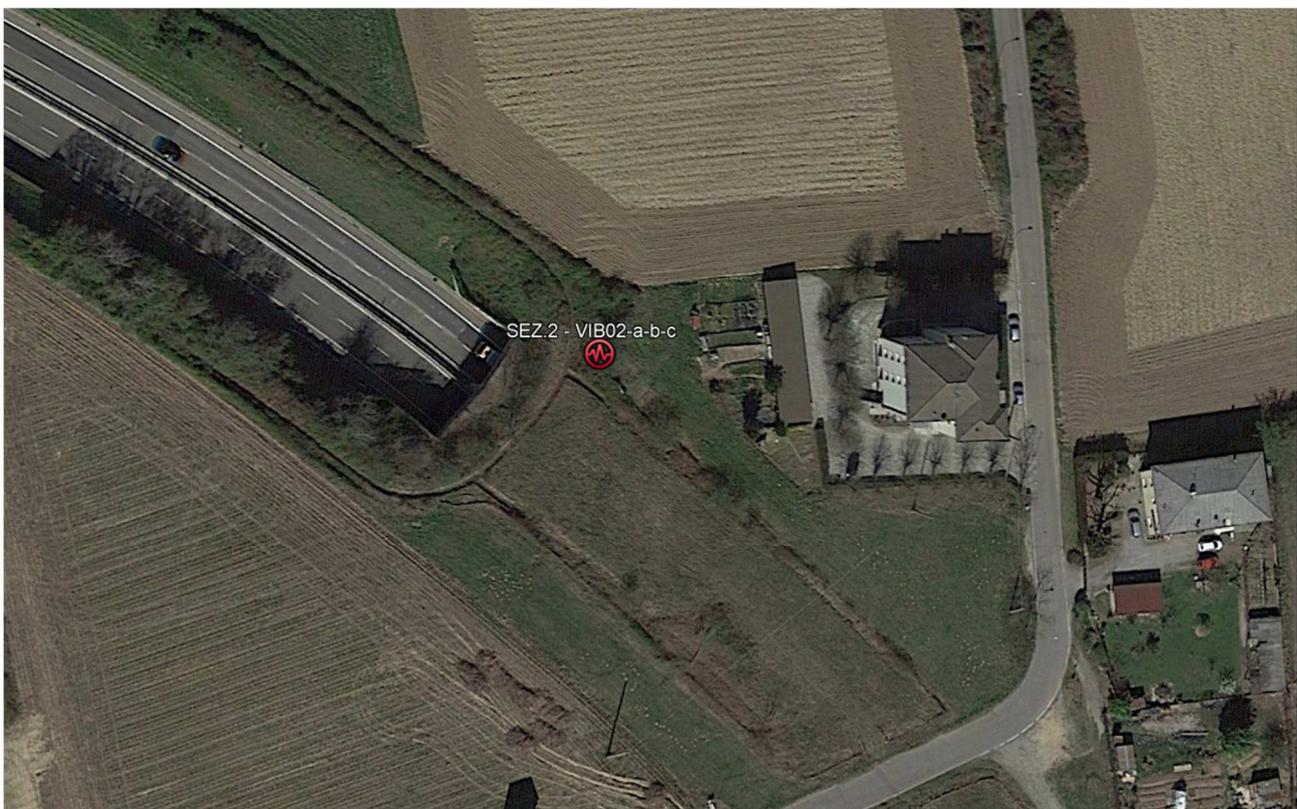
**Postazione SEZ.1 VIB.1.c**, Postazione di misura a 30m dalla carreggiata



Figura 3-3 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0005	<b>0,5</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0004	<b>0,4</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

### 3.2. SEZ.2 – VIB.2 postazione a – b – c



**Postazione SEZ.2 VIB.2.a**, Postazione di misura a 1m dalla carreggiata



Figura 3-4 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0023	<b>2,3</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per asili e case di riposo pari a 3,6 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0013	<b>1,3</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

**Postazione SEZ.2 VIB.2.b**, Postazione di misura a 8m dalla carreggiata



Figura 3-5 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0022	<b>2,2</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per asili e case di riposo pari a 3,6 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0013	<b>1,3</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

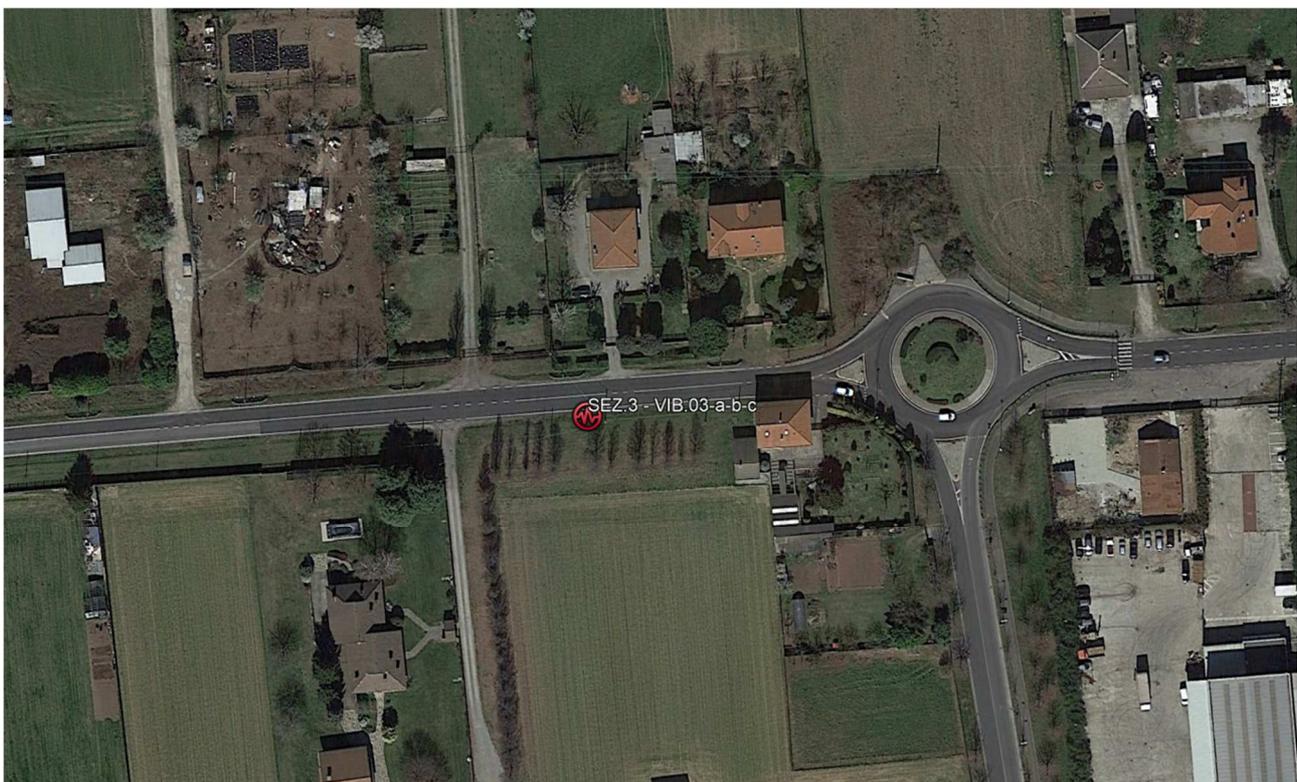
**Postazione SEZ.2 VIB.2.c**, Postazione di misura a 15m dalla carreggiata



Figura 3-6 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0018	<b>1,8</b>	Valore misurato prossimo al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0013	<b>1,3</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

### 3.3. SEZ.3 – VIB.3 postazione a – b – c



**Postazione SEZ.3 VIB.3.a** , Postazione di misura a 2m dalla carreggiata



Figura 3-7 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0025	<b>2,5</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per asili e case di riposo pari a 3,6 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0019	<b>1,9</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

**Postazione SEZ.3 VIB.3.b,** Postazione di misura a 7m dalla carreggiata



Figura 3-8 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0012	<b>1,2</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0011	<b>1,1</b>	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

**Postazione SEZ.3 VIB.3.c,** Postazione di misura a 12m dalla carreggiata



Figura 3-9 Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017			
Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0011	1,1	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturmo	0,0010	1,0	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

### 3.4. Conteggio dei veicoli transitati

Per la valutazione dei veicoli transitati nel periodo di misura delle vibrazioni è stato installato un contatraffico sulla SEZ.3 – VIB.3: transetto su tratto a raso della SP173, in Via Edoardo Ferravilla, nei pressi di Loc. Desio e una videocamera su SEZ.1 – VIB.1: transetto su tratto a raso della SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno. I dati di traffico rilevati sulla SEZ.1 – VIB.1 si ritengono validi anche per la sezione SEZ.2 – VIB.2.

#### Postazione SEZ.1 VIB.1

Conteggio del traffico su SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno (SEZ.1-VIB.1)					
data	fasce orarie	conteggio totale	mezzo leggero	mezzo pesante	osservazioni
06/02/2023	14:20/15:00	3273	3056	217	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	15:00/16:00	4320	3963	357	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	16:00/17:00	6013	5783	230	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	17:00/18:00	6803	6642	161	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	18:00/19:00	7613	7545	68	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	19:00/20:00	4575	4527	48	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	20:00/21:00	2986	2963	23	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	21:00/22:00	1520	1511	9	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	22:00/23:00	1013	1004	9	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	23:00/00:00	829	828	1	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
07/02/2023	00:00/01:00	385	380	5	traffico irregolare e scostante, con interruzioni uguali o superiori al minuto
	01:00/02:00	132	121	11	traffico irregolare e scostante, con interruzioni superiori a 2 minuti.
	02:00/03:00	76	70	6	traffico irregolare e scostante, con interruzioni superiori a 2 minuti.
	03:00/04:00	61	50	11	traffico irregolare e scostante, con interruzioni superiori a 2 minuti.
	04:00/05:00	104	75	29	traffico irregolare e scostante, con interruzioni uguali o superiori al minuto

Conteggio del traffico su SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno (SEZ.1-VIB.1)					
data	fasce orarie	conteggio totale	mezzo leggero	mezzo pesante	osservazioni
	05:00/06:00	1249	1130	119	traffico regolare e costante, con interruzioni non più lunghe di un minuto.
	06:00/07:00	2715	2500	215	traffico regolare e costante senza interruzioni.
	07:00/08:00	5662	5404	258	traffico a tratti rallentato senza interruzioni
	08:00/09:00	6853	6674	179	traffico a tratti rallentato senza interruzioni
	09:00/10:00	7207	7011	196	traffico a tratti rallentato senza interruzioni

Sintesi del Conteggio del traffico su SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno (SEZ.1-VIB.1)			
Durata rilevamento	conteggio totale	mezzo leggero	mezzo pesante
Totale di veicoli in un giorno (dalle 14:20 alle 10:00)	63389	61237	2152
Totale di veicoli in un giorno in %	100%	97%	3%
Totale diurno	59540	57579	1961
Totale diurno %	100%	97%	3%
Totale notturno	3849	3658	191
Totale notturno %	100%	95%	5%

Sintesi del Conteggio del traffico su SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno (SEZ.1-VIB.1) – divisione diurno/notturno		
Totale giornata	Totale diurno	Totale notturno
63389	59540	3849
100%	94%	6%

### Postazione SEZ.3 VIB.3

Conteggio del traffico su SP173 - Via Edoardo Ferravilla Loc. Desio (SEZ.3-VIB.3)					
data	fasce orarie	conteggio totale	mezzo leggero	mezzo pesante	osservazioni
02/02/2023	15:00/16:00	1052	989	63	-
	16:00/17:00	1898	1788	110	-
	17:00/18:00	1350	1291	59	-
	18:00/19:00	1339	1286	53	-
	19:00/20:00	1151	1130	21	-
	20:00/21:00	849	839	10	-
	21:00/22:00	494	489	5	-
	22:00/23:00	340	337	3	-
	23:00/00:00	300	296	4	-
03/02/2023	00:00/01:00	220	219	1	-
	01:00/02:00	125	124	1	-
	02:00/03:00	35	35	0	-
	03:00/04:00	20	20	0	-
	04:00/05:00	24	23	1	-
	05:00/06:00	49	47	2	-
	06:00/07:00	192	185	7	-
	07:00/08:00	615	585	30	-
	08:00/09:00	1522	1442	80	-
	09:00/10:00	1212	1147	65	-
	10:00/11:00	820	765	55	-
	11:00/12:00	774	699	75	-
	12:00/13:00	841	792	49	-
	13:00/14:00	898	862	36	-
14:00/15:00	627	593	34	-	

Sintesi del Conteggio del traffico su SP173 - Via Edoardo Ferravilla Loc. Desio (SEZ.3-VIB.3)			
Durata rilevamento	conteggio totale	mezzo leggero	mezzo pesante
Totale di veicoli in un giorno	16747	15983	764
Totale di veicoli in un giorno in %	100%	95%	5%
Totale diurno	15634	14882	752
Totale diurno %	100%	95%	5%
Totale notturno	1113	1101	12
Totale notturno %	100%	99%	1%

Sintesi del Conteggio del traffico su SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno (SEZ.1-VIB.1) – divisione diurno/notturno		
Totale giornata	Totale diurno	Totale notturno
16747	15634	1113
100%	93%	7%

## 4. CONCLUSIONI

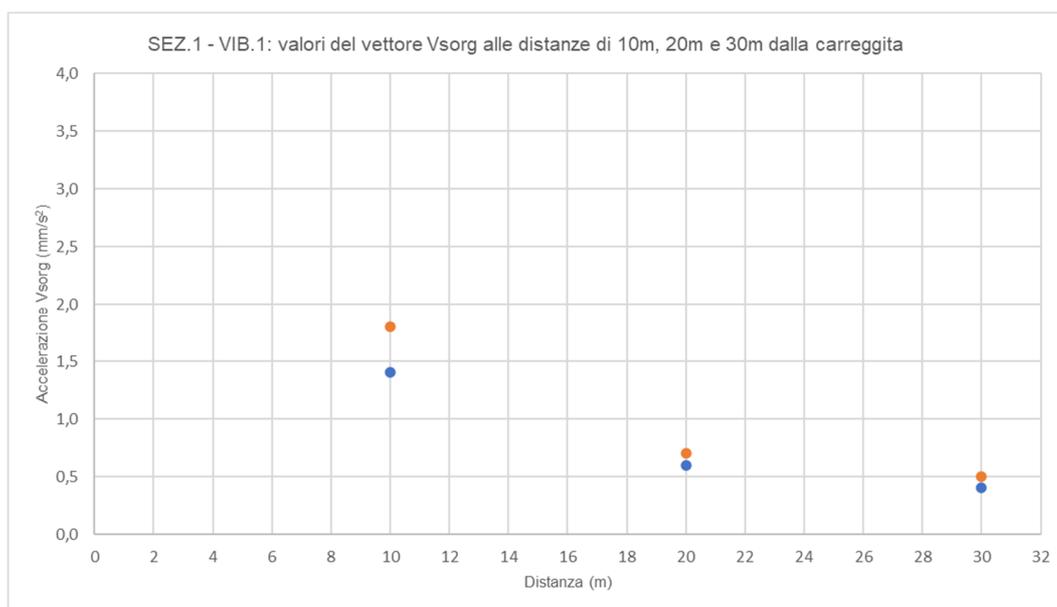
Lo Studio Vibrazionale, relativo al progetto definitivo della tratta C della nuova Pedemontana Lombarda e delle opere connesse è stato sviluppato, in accordo con quanto predisposto dalla Delibera di Giunta Regionale n° VII/8313 dell'8 Marzo 2002. Lo studio ha recepito inoltre le prescrizioni e raccomandazioni CIPE al progetto definitivo.

L'analisi dello stato vibrometrico attuale ha permesso di definire un clima vibrazionale, indotto dal transito dei veicoli, compatibile alla fruizione di edifici con destinazione d'uso di abitazione.

Di seguito il confronto del vettore sorgente (Vsorg) alle distanze di indagine per le diverse sezioni.

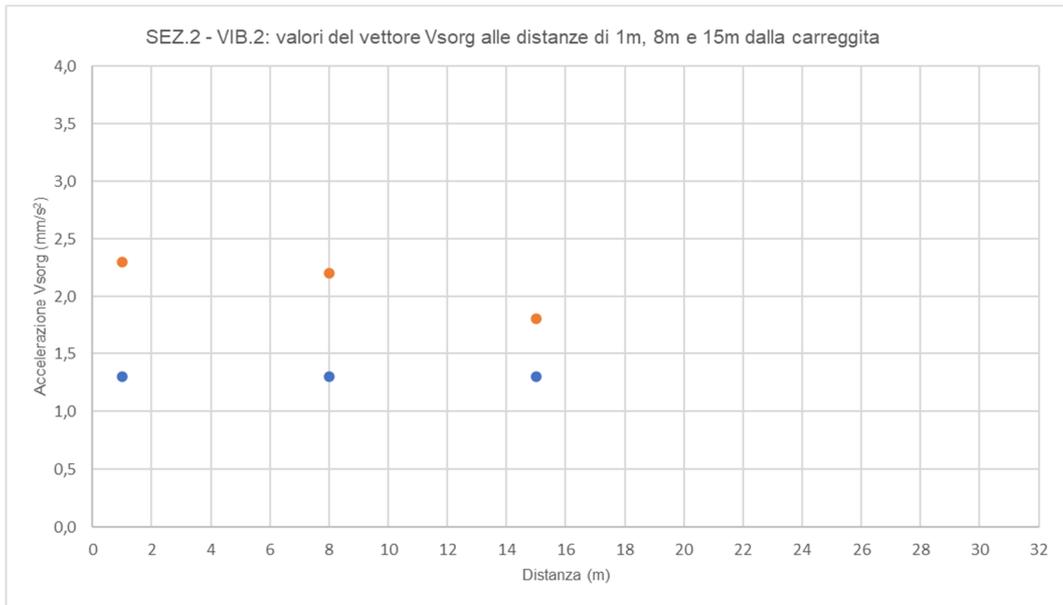
### SEZ.1 – VIB.1: transetto su tratto a raso della SP 35 nei pressi di Loc. Cesano Maderno

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017: propagazione delle vibrazioni						
Periodo di riferimento	SEZ.1 - VIB.1.a		SEZ.1 - VIB.1.b		SEZ.1 - VIB.1.c	
	distanza: 10m		distanza: 20m		distanza: 30m	
	Vsorg		Vsorg		Vsorg	
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>
Diurno	0,0018	<b>1,8</b>	0,0007	<b>0,7</b>	0,0005	<b>0,5</b>
Notturmo	0,0014	<b>1,4</b>	0,0006	<b>0,6</b>	0,0004	<b>0,4</b>



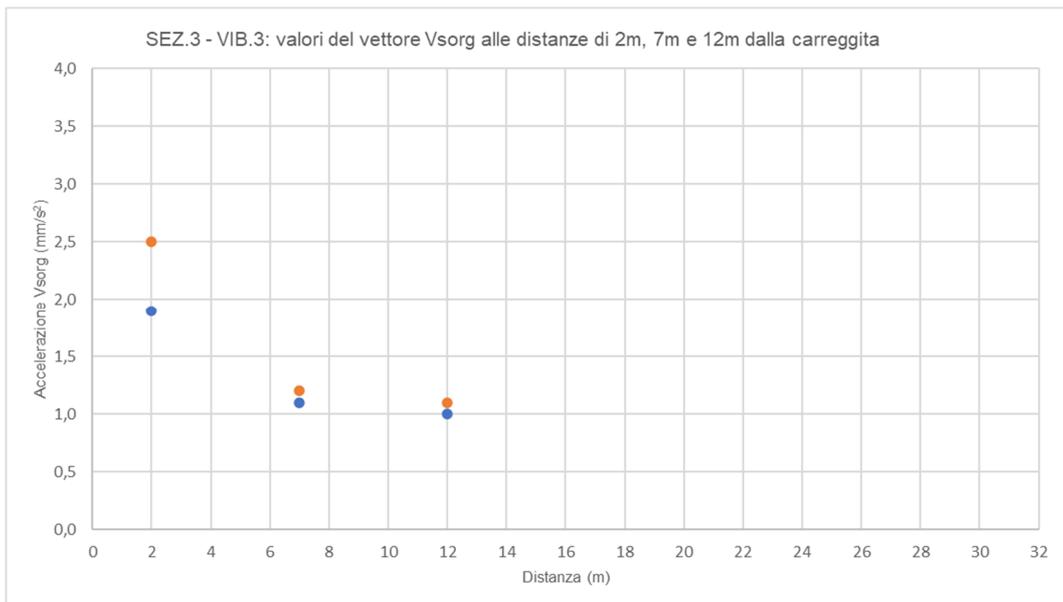
### SEZ.2 – VIB.2: transetto su galleria artificiale della SP 35 nei pressi di Loc. Lentate sul Seveso

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017: propagazione delle vibrazioni						
Periodo di riferimento	SEZ.2 - VIB.2.a		SEZ.2 - VIB.2.b		SEZ.2 - VIB.2.c	
	distanza: 1m		distanza: 8m		distanza: 15m	
	Vsorg		Vsorg		Vsorg	
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>
Diurno	0,0023	<b>2,3</b>	0,0022	<b>2,2</b>	0,0018	<b>1,8</b>
Notturmo	0,0013	<b>1,3</b>	0,0013	<b>1,3</b>	0,0013	<b>1,3</b>



**SEZ.3 – VIB.3:** transetto su tratto a raso della SP173, in Via Edoardo Ferravilla, Loc. Desio

Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017: propagazione delle vibrazioni						
Periodo di riferimento	SEZ.3 - VIB.3.a		SEZ.3 - VIB.3.b		SEZ.3 - VIB.3.c	
	distanza: 2m		distanza: 7m		distanza: 12m	
	Vsorg		Vsorg		Vsorg	
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>
Diurno	0,0025	<b>2,5</b>	0,0012	<b>1,2</b>	0,0011	<b>1,1</b>
Notturmo	0,0019	<b>1,9</b>	0,0011	<b>1,1</b>	0,0010	<b>1,0</b>



## ALLEGATO 1 – CERTIFICATI DI MISURA DELLE VIBRAZIONI

Certificati di misura delle vibrazioni secondo la normativa UNI 9614:2017		
<b>SEZ.1 - VIB.1</b>		
SEZ.1 - VIB.1.a	distanza: 10m	dal 06.02.23 ore 14:30 al 07.02.23 ore 09:00
SEZ.1 - VIB.1.b	distanza: 20m	dal 06.02.23 ore 14:30 al 07.02.23 ore 09:00
SEZ.1 - VIB.1.c	distanza: 30m	dal 06.02.23 ore 14:30 al 07.02.23 ore 09:00
<b>SEZ.2 - VIB.2</b>		
SEZ.2 - VIB.2.a	distanza: 1m	dal 07.02.23 ore 14:00 al 08.02.23 ore 12:00
SEZ.2 - VIB.2.b	distanza: 8m	dal 07.02.23 ore 14:00 al 08.02.23 ore 12:00
SEZ.2 - VIB.2.c	distanza: 15m	dal 07.02.23 ore 14:00 al 08.02.23 ore 12:00
<b>SEZ.3 - VIB.3</b>		
SEZ.3 - VIB.3.a	distanza: 2m	dal 02.02.23 ore 15:30 al 03.02.23 ore 15:30
SEZ.3 - VIB.3.b	distanza: 7m	dal 02.02.23 ore 15:30 al 03.02.23 ore 15:30
SEZ.3 - VIB.3.c	distanza: 12m	dal 02.02.23 ore 15:30 al 03.02.23 ore 15:30

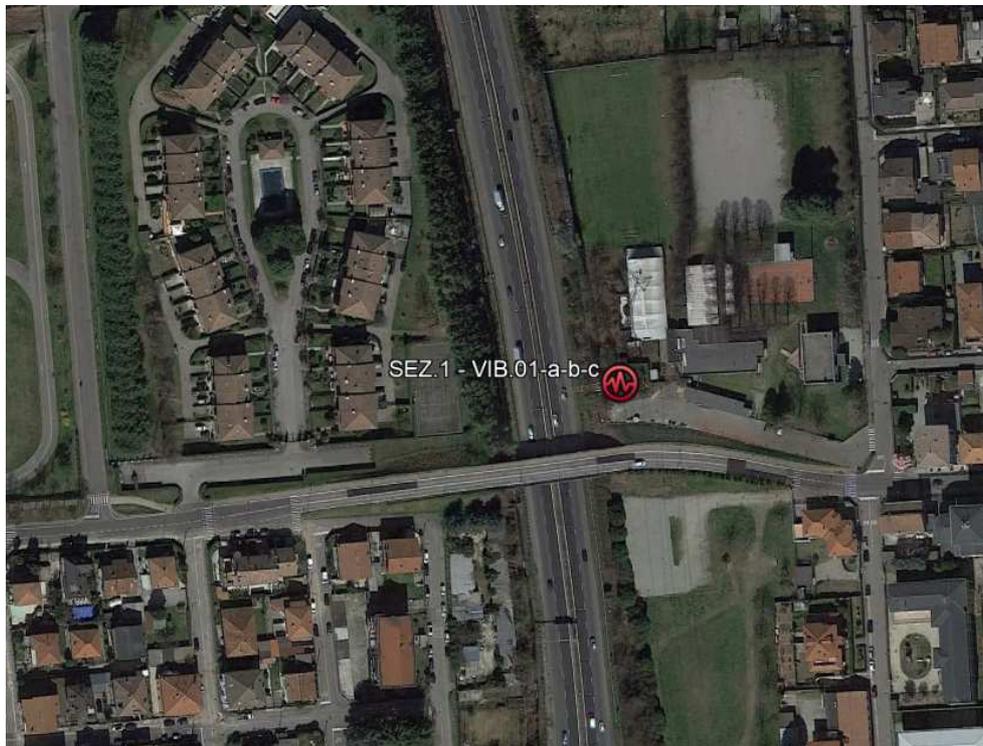
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	<b>Sez.1 - VIB 01 a c/o SP35 a circa 10m dalla carreggiata</b>
Indirizzo:	<b>Loc. Cesano Maderno (transetto Sez.1: 45°37'29.23"N - 09°09'53.44"E)</b>
Data e ora inizio rilevazione:	<b>dal 06.02.23 ore 14:30 al 07.02.23 ore 09:00</b>
Strumentazione impiegata:	<b>Svantek SVAN 958A matr. 98300</b>
Tecnico	<b>Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate</b>

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



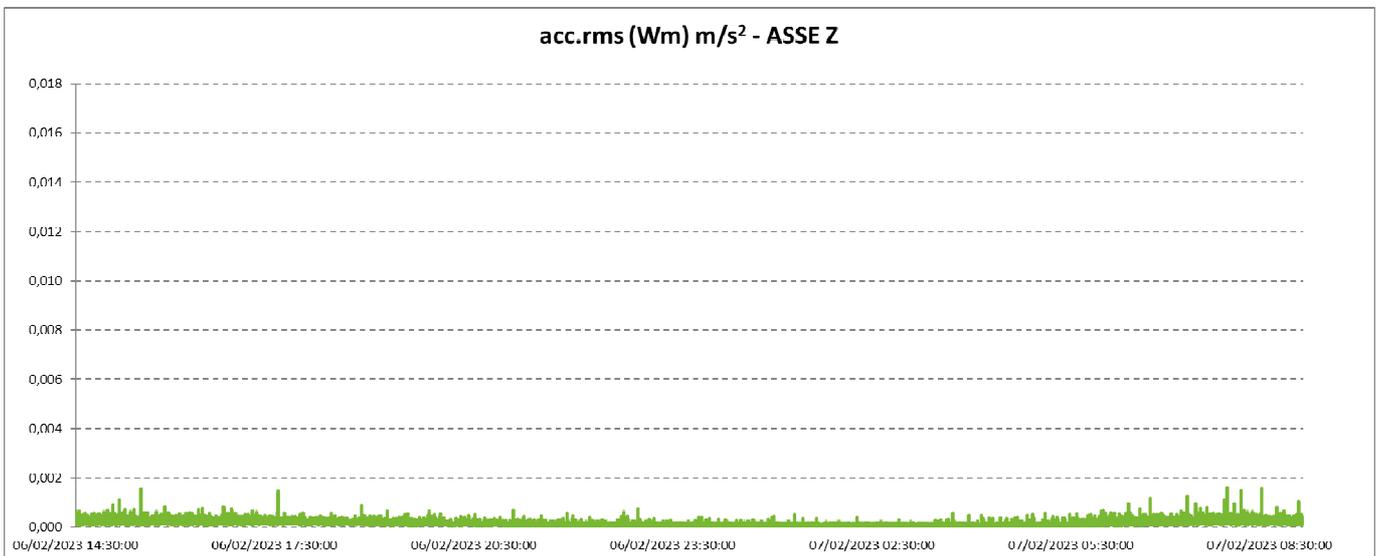
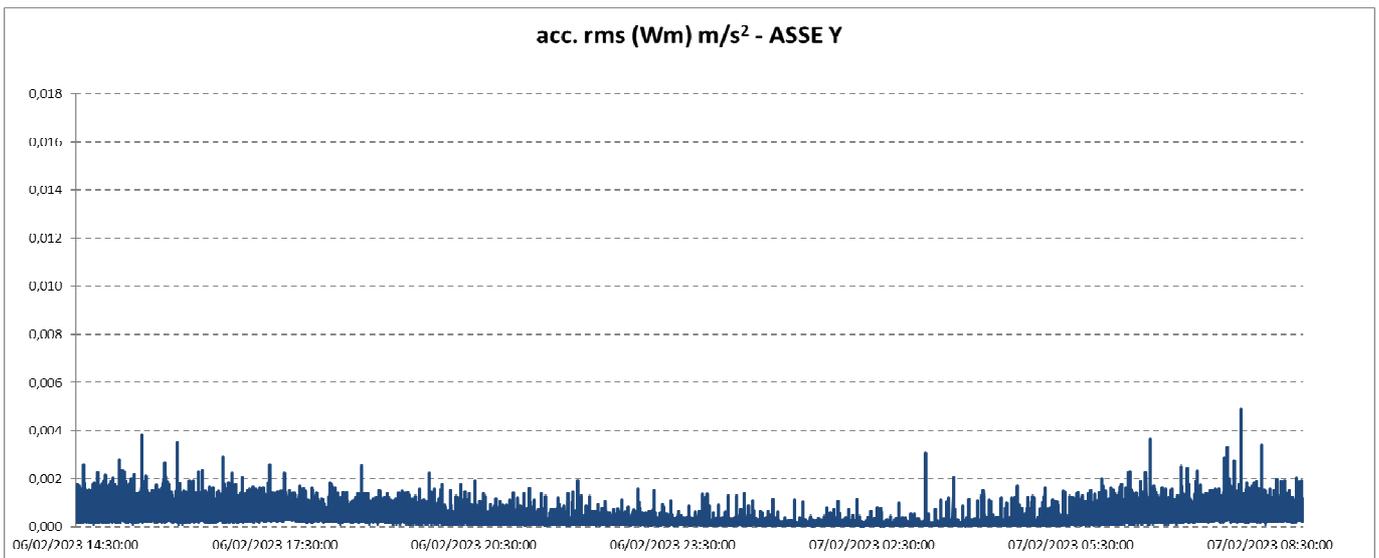
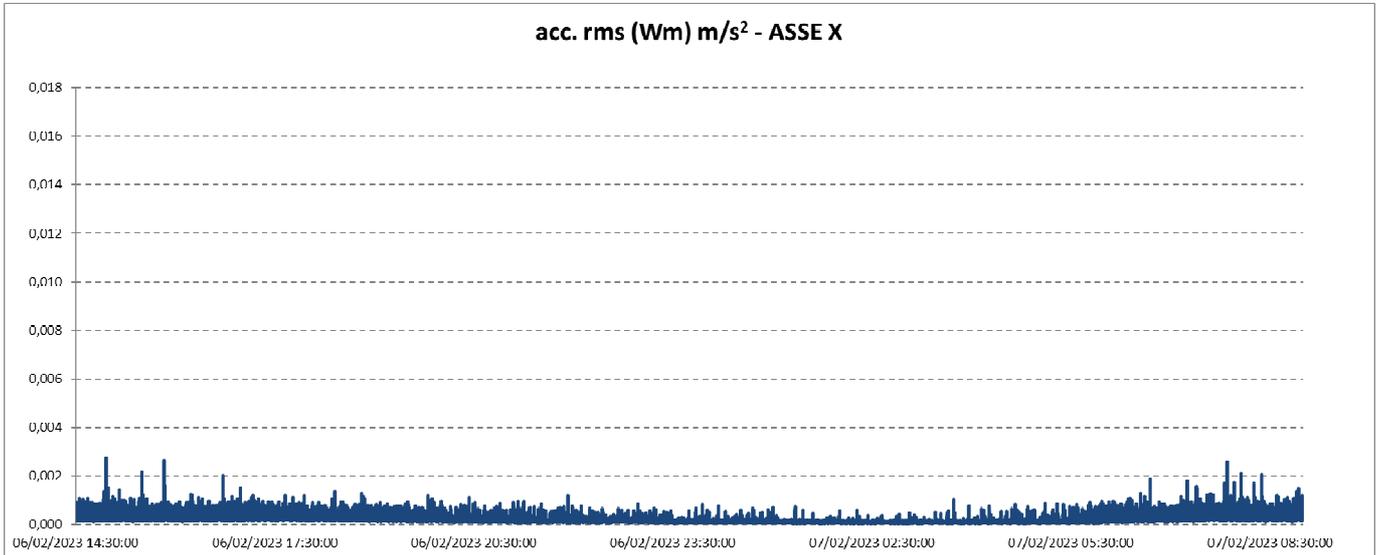
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



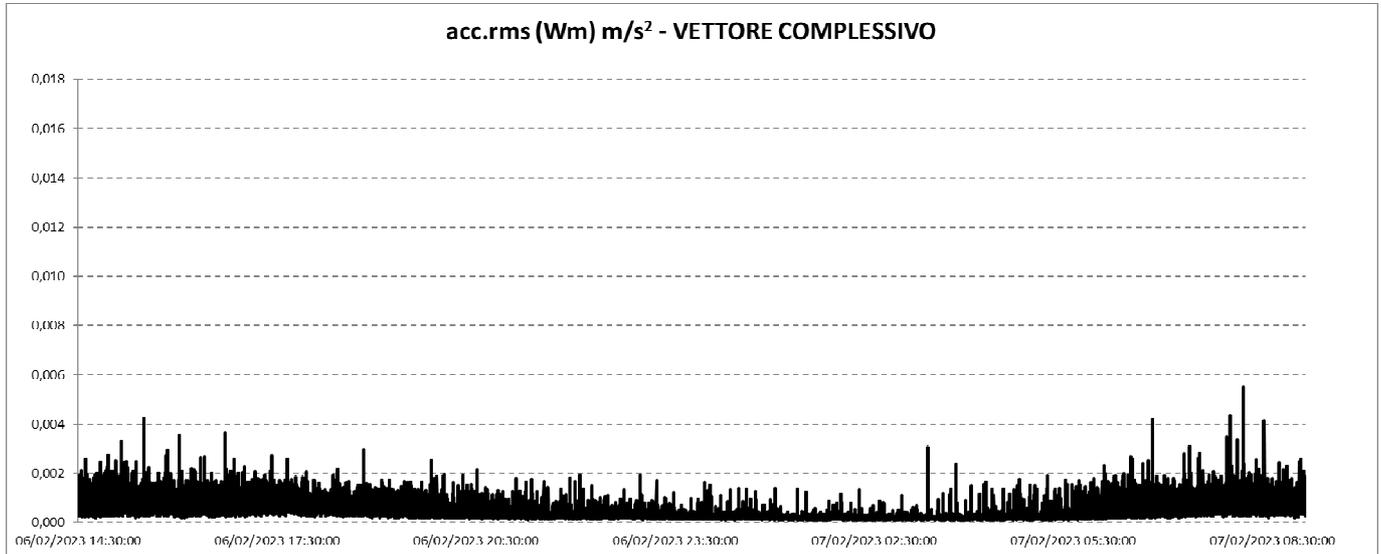
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 3609 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0010	0,0005	0,0018

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 534 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0007	0,0004	0,0014

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 1195 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0003	0,0000	0,0004

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0018	1,8	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0014	1,4	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

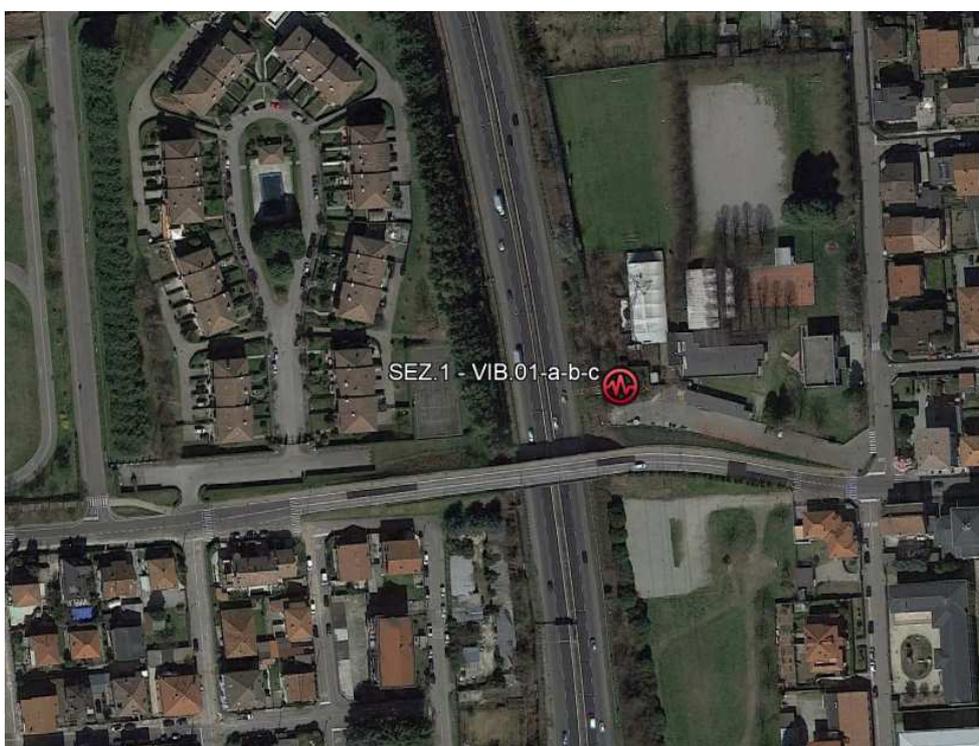
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	<b>Sez.1 - VIB 01 b c/o SP35 a circa 20m dalla carreggiata</b>
Indirizzo:	<b>Loc. Cesano Maderno (transetto Sez.1: 45°37'29.23"N - 09°09'53.44"E)</b>
Data e ora inizio rilevazione:	<b>dal 06.02.23 ore 14:30 al 07.02.23 ore 09:00</b>
Strumentazione impiegata:	<b>Svantek SVAN 958A matr. 98302</b>
Tecnico	<b>Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate</b>

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



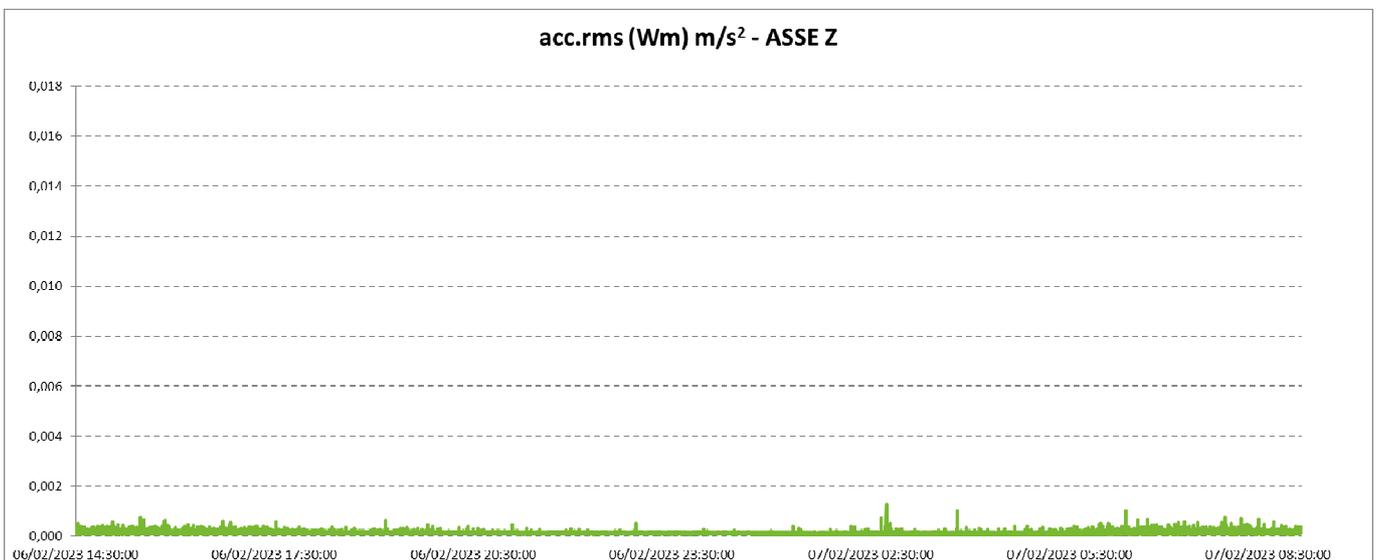
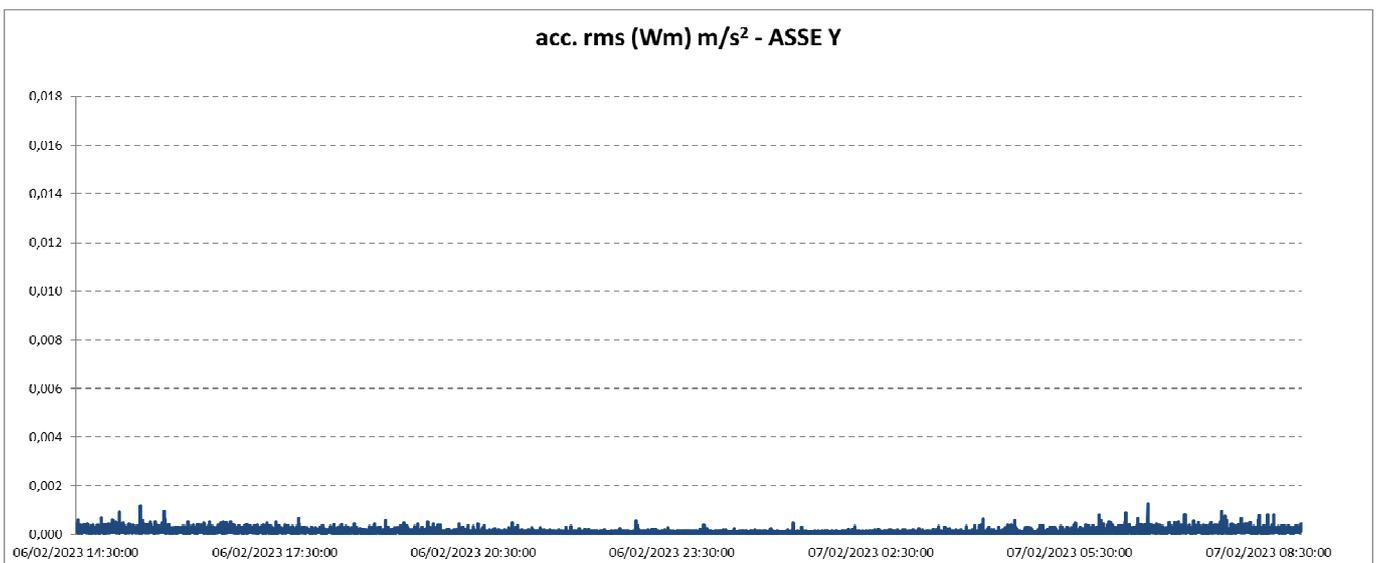
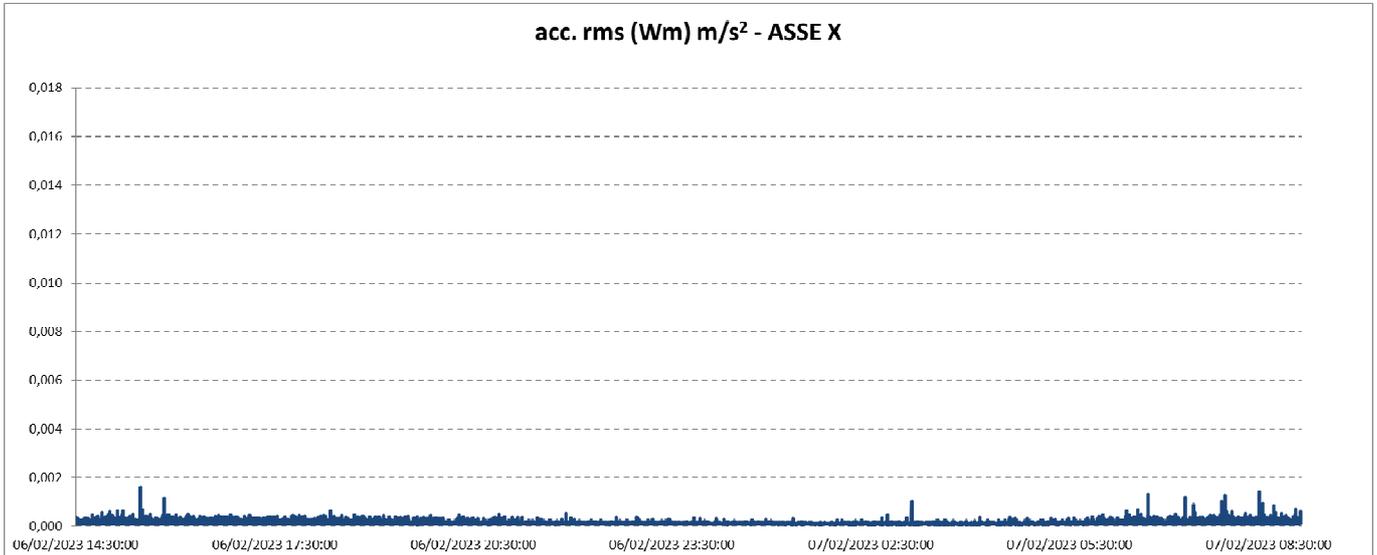
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



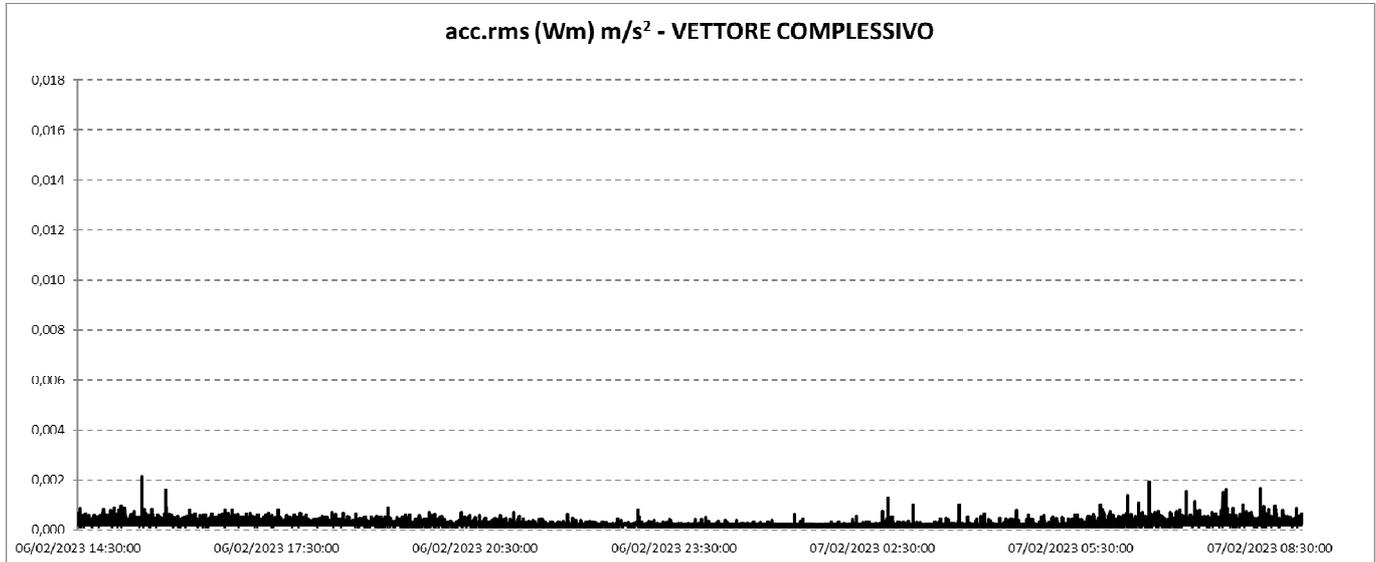
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 1370 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0004	0,0002	0,0007

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 144 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0004	0,0002	0,0007

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 611 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0002	0,0000	0,0003

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0007	0,7	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0006	0,6	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

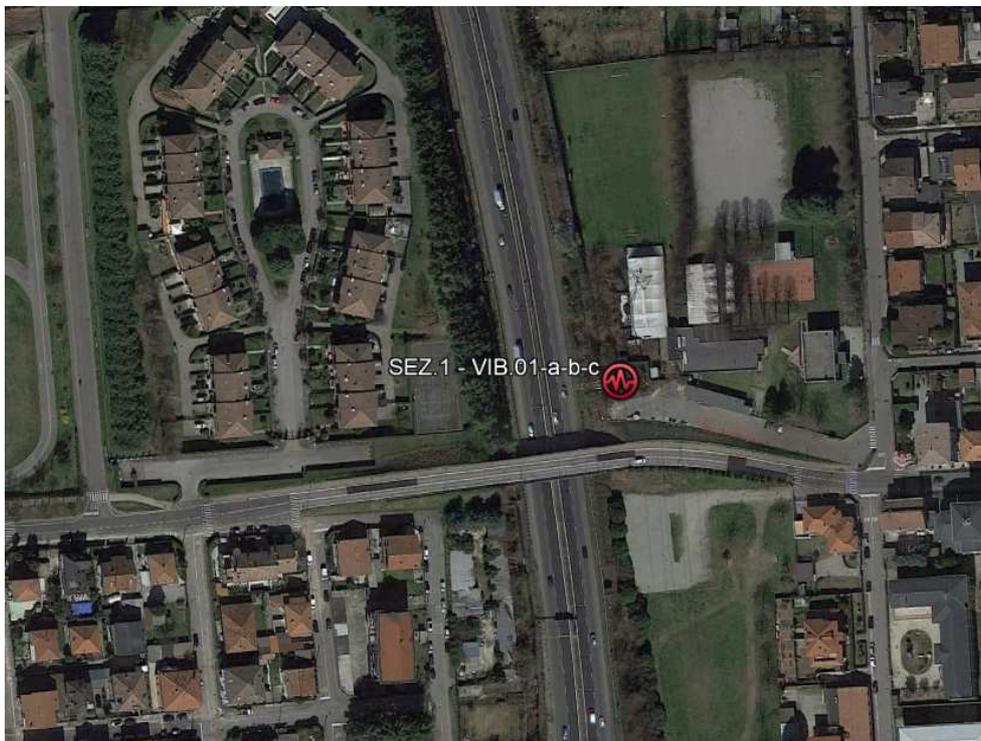
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	Sez.1 - VIB 01 c c/o SP35 a circa 30m dalla carreggiata
Indirizzo:	Loc. Cesano Maderno (trasetto Sez.1: 45°37'29.23"N - 09°09'53.44"E)
Data e ora inizio rilevazione:	dal 06.02.23 ore 14:30 al 07.02.23 ore 09:00
Strumentazione impiegata:	Svantek SVAN 958A matr. 59197
Tecnico	Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



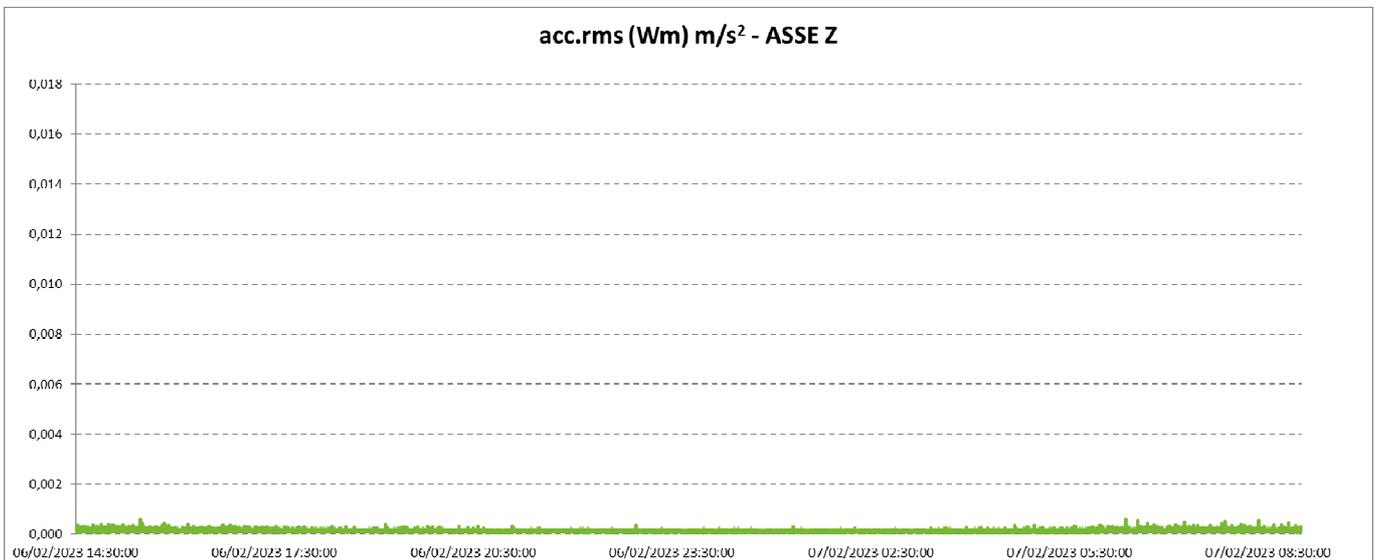
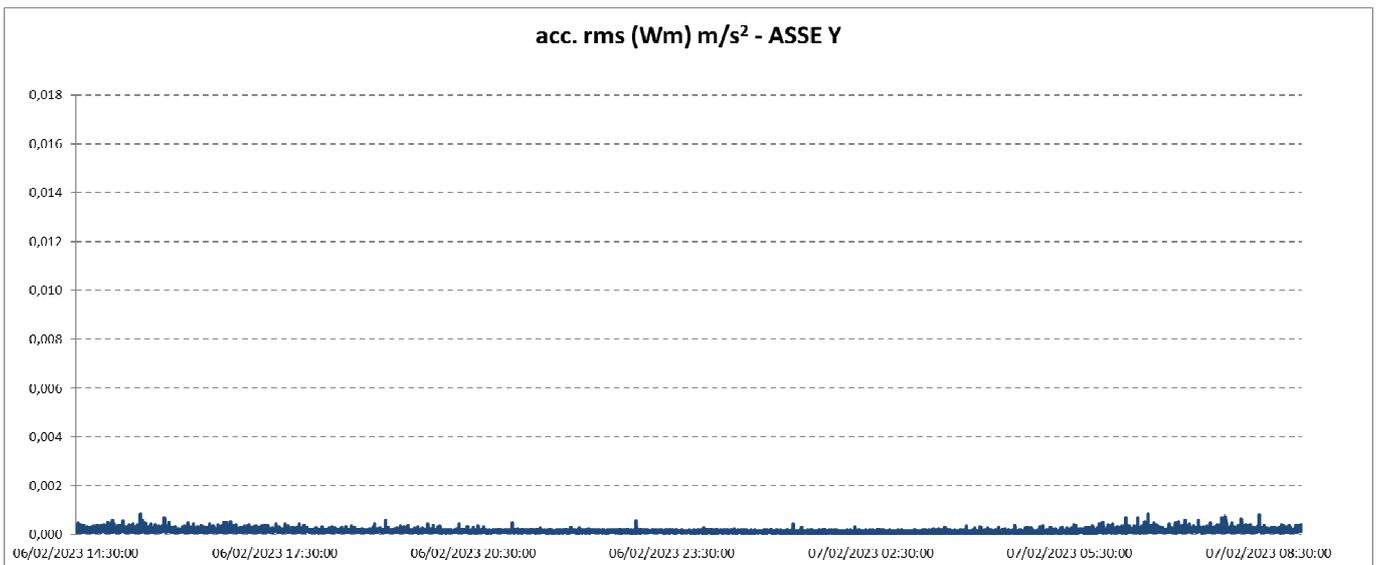
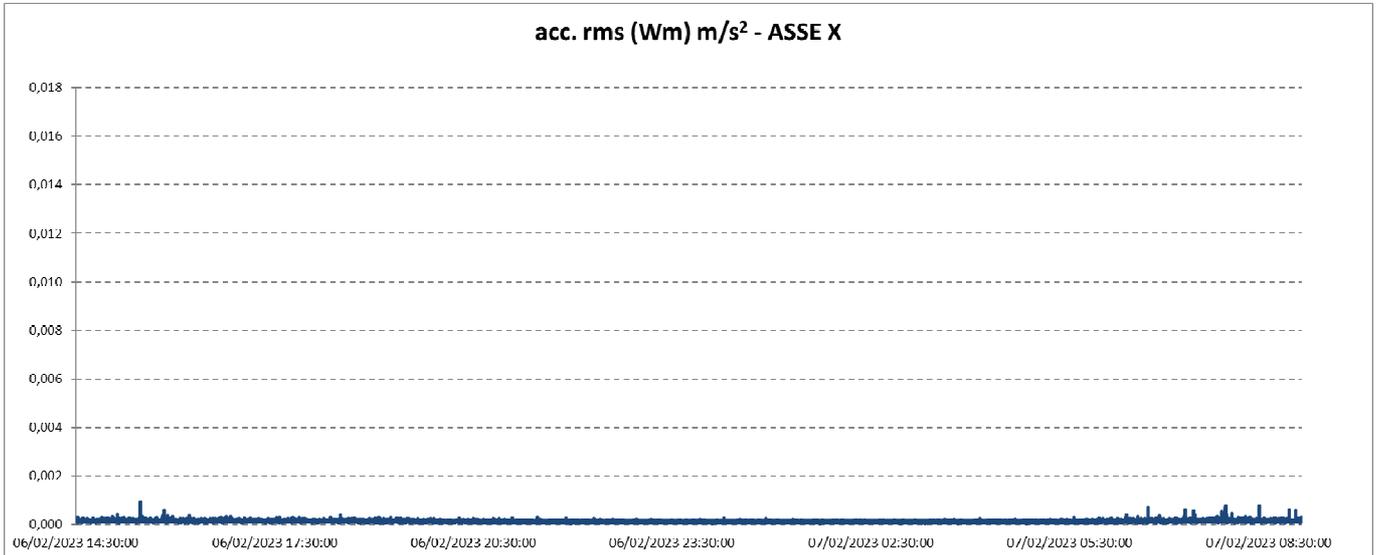
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



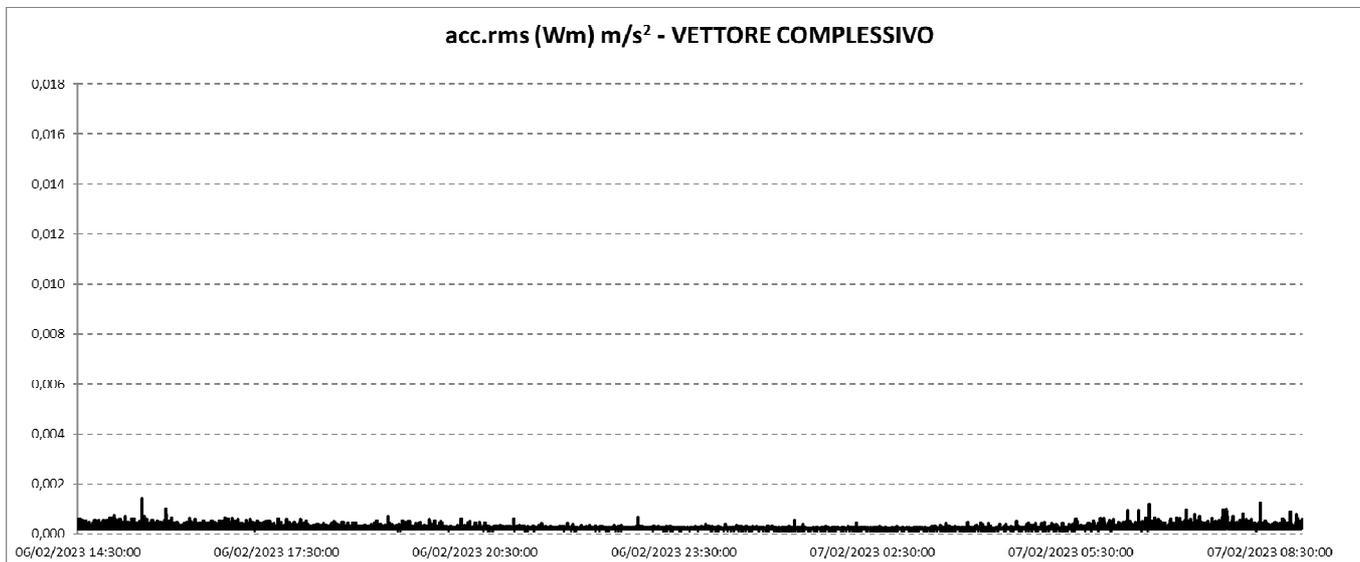
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 920 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0004	0,0001	0,0006

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 84 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0004	0,0001	0,0005

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 497 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0003	0,0000	0,0003

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0005	0,5	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0004	0,4	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

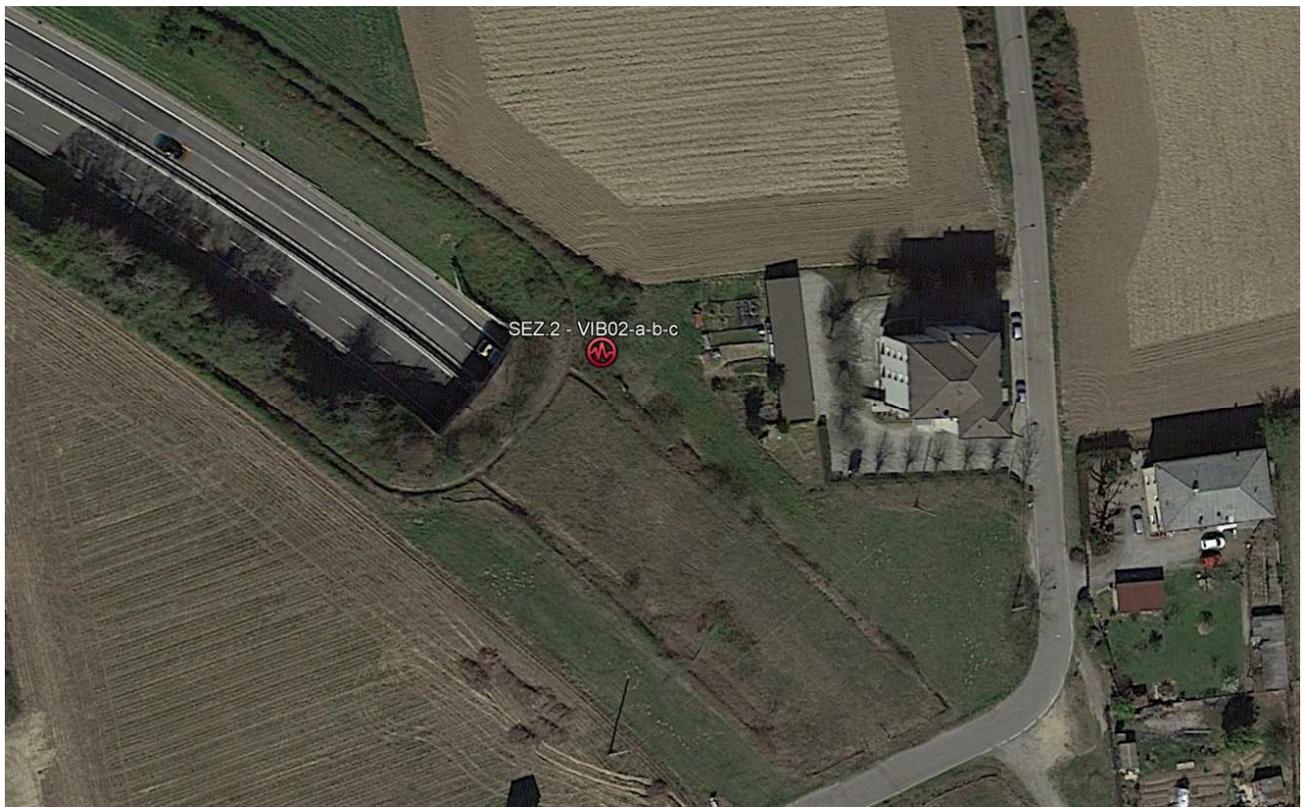
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	Sez.2 - VIB 02 a c/o SP35 a circa 1m dalla carreggiata
Indirizzo:	Loc. Lentate sul Seveso (transetto Sez.2: 45°40'54.76"N- 09° 06'20.92"E)
Data e ora inizio rilevazione:	dal 07.02.23 ore 14:00 al 08.02.23 ore 12:00
Strumentazione impiegata:	Svantek SVAN 958A matr. 98302
Tecnico	Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



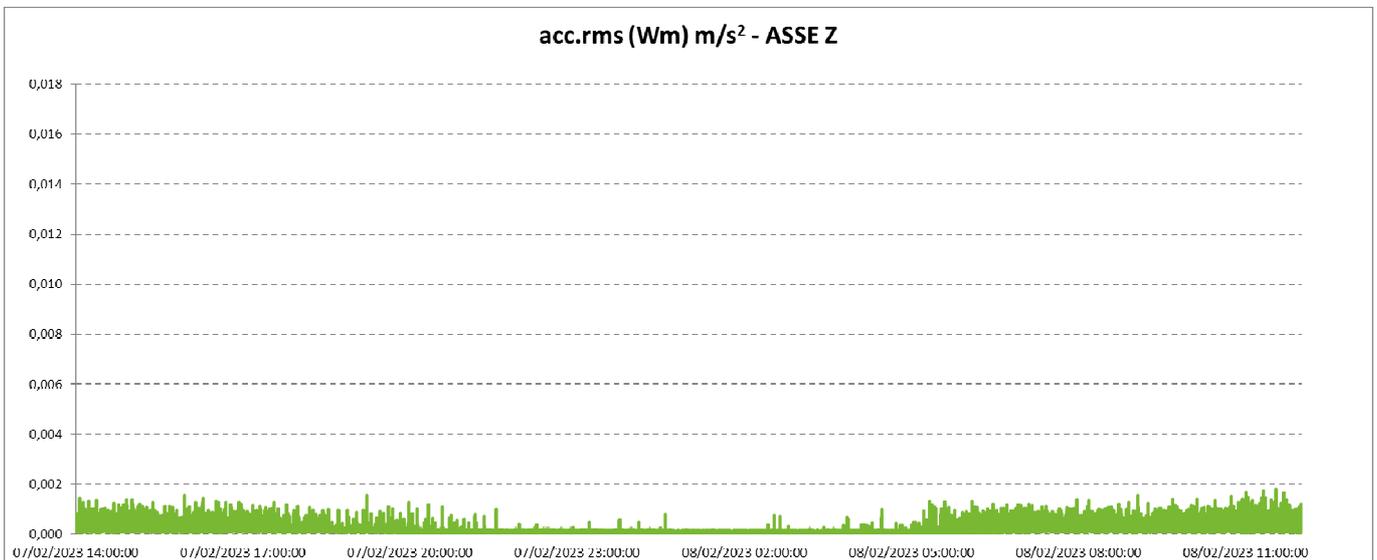
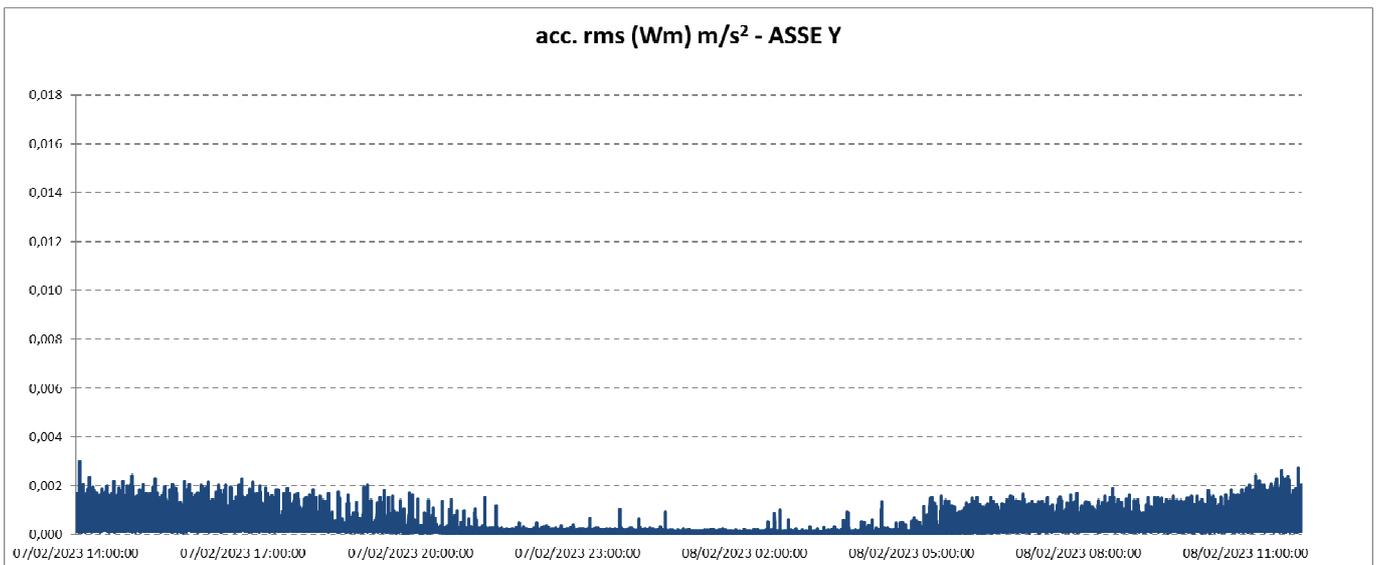
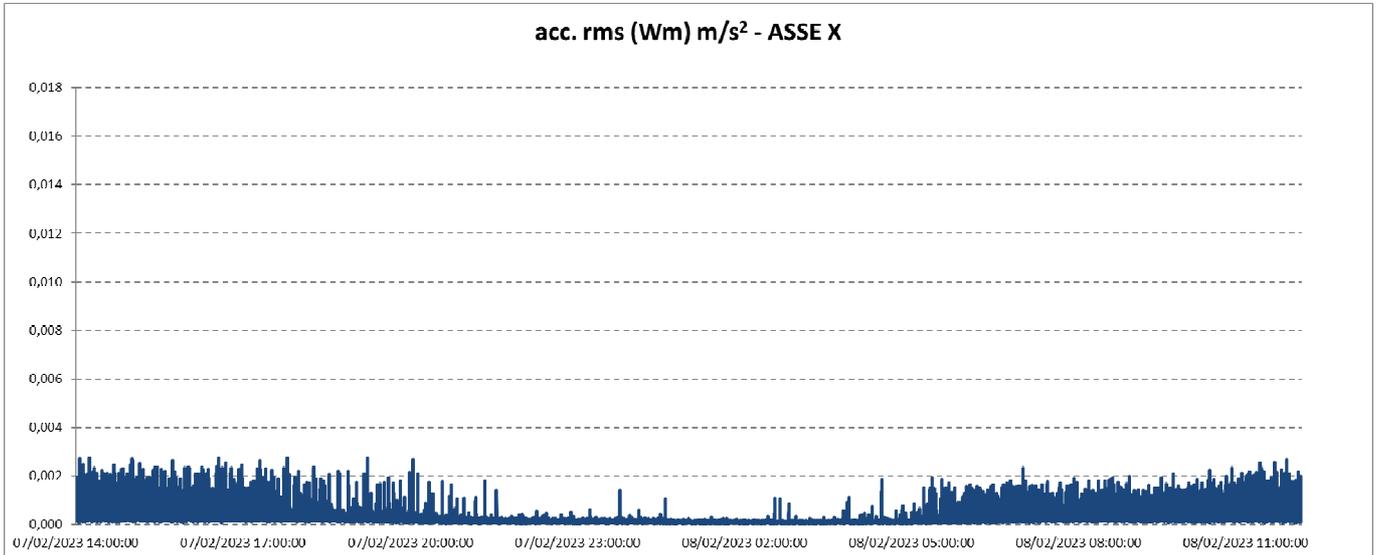
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



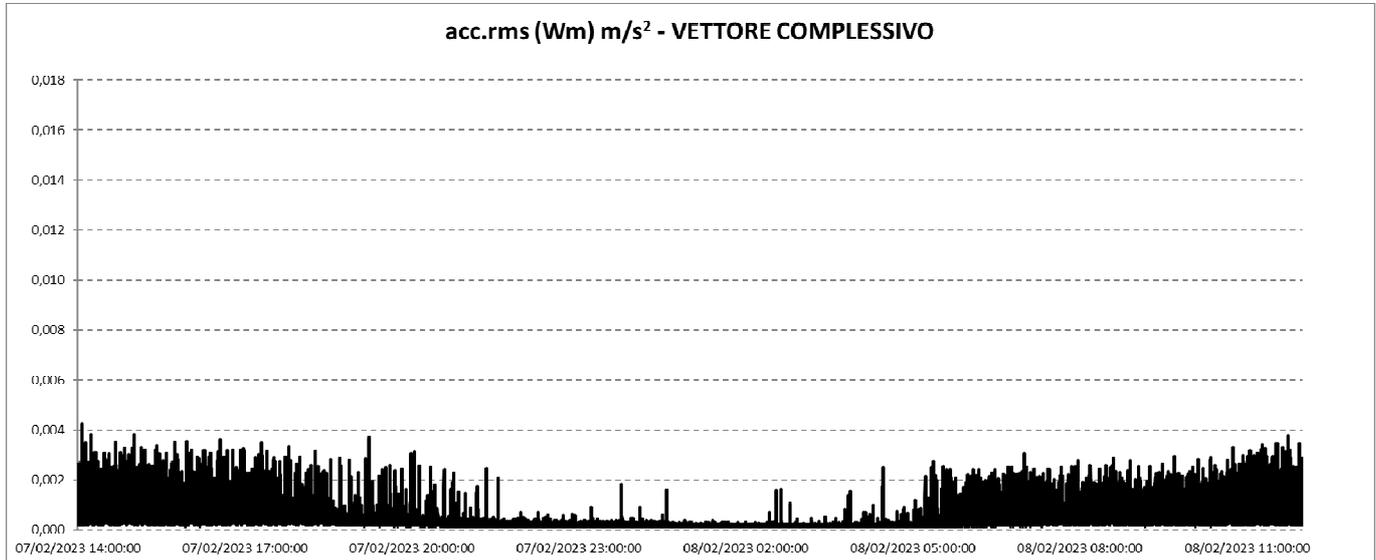
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 3555 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0010	0,0007	0,0024

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 404 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0006	0,0005	0,0014

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 663 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0002	0,0000	0,0003

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0023	2,3	Valore misurato inferiore al limite interno per asili e case di riposo pari a 3,6 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0013	1,3	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

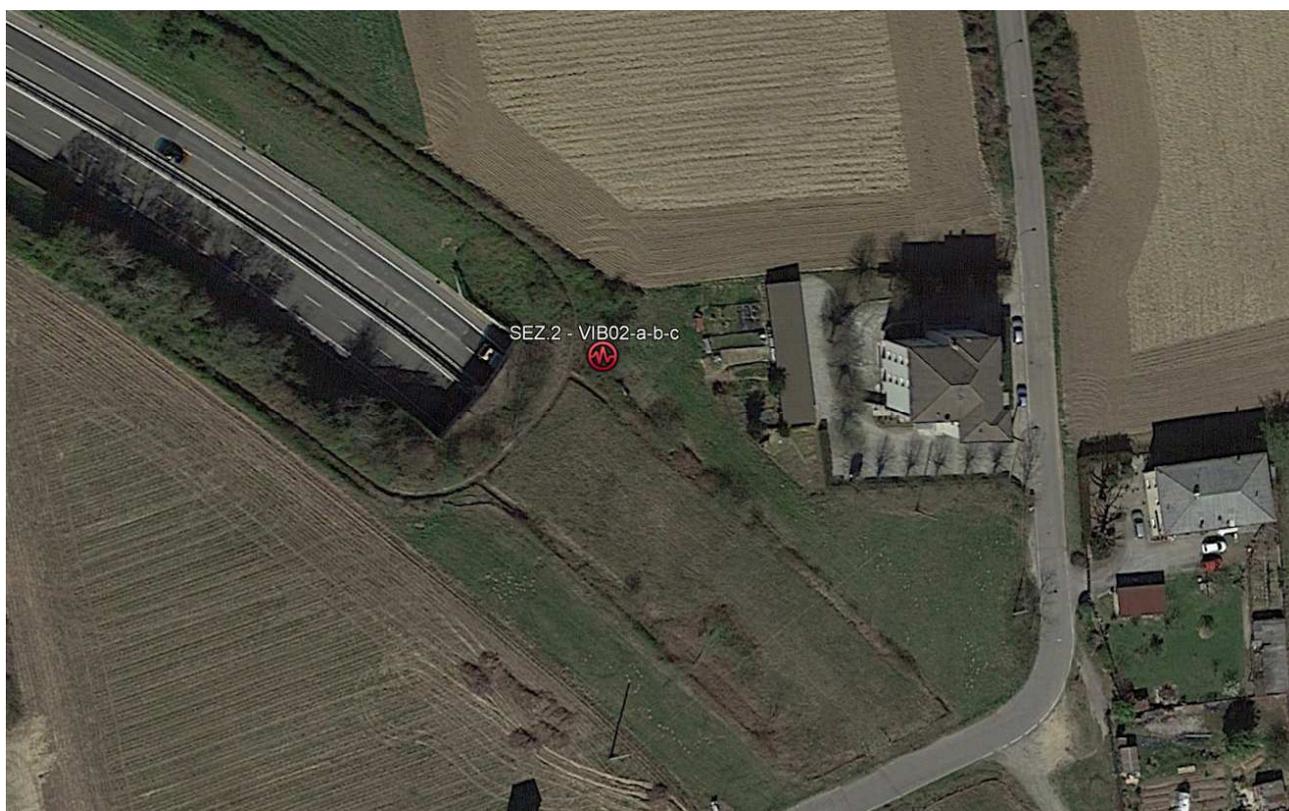
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	<b>Sez.2 - VIB 02 b c/o SP35 a circa 8m dalla carreggiata</b>
Indirizzo:	<b>Loc. Lentate sul Seveso (transetto Sez.2: 45°40'54.76"N- 09° 06'20.92"E)</b>
Data e ora inizio rilevazione:	<b>dal 07.02.23 ore 14:00 al 08.02.23 ore 12:00</b>
Strumentazione impiegata:	<b>Svantek SVAN 958A matr. 98300</b>
Tecnico	<b>Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate</b>

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



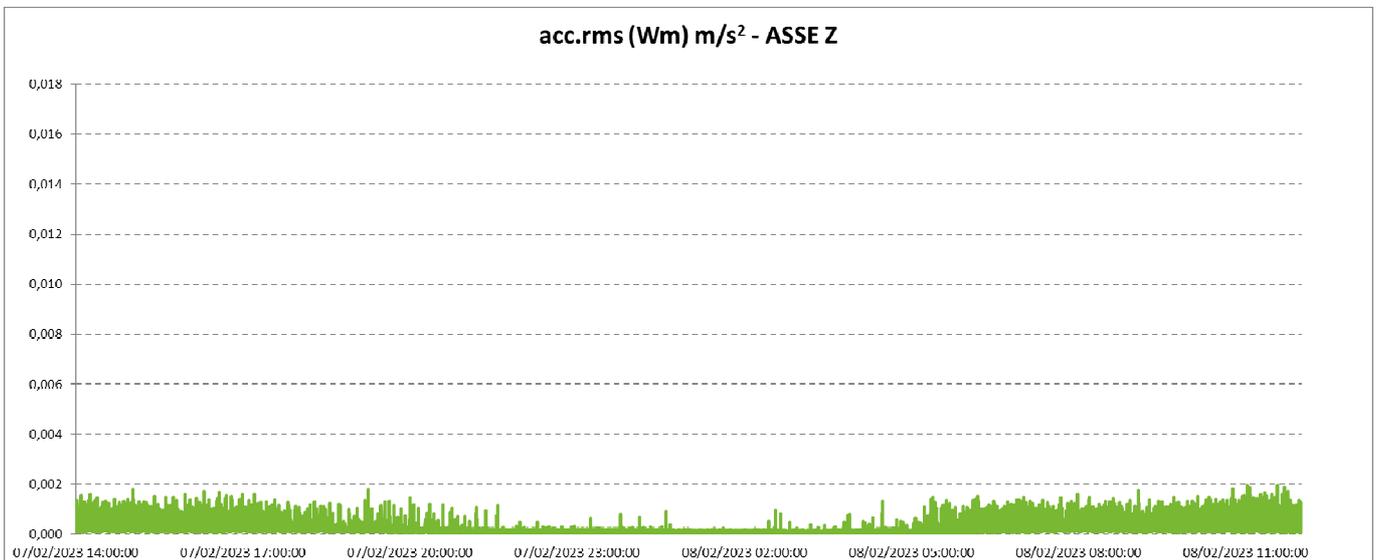
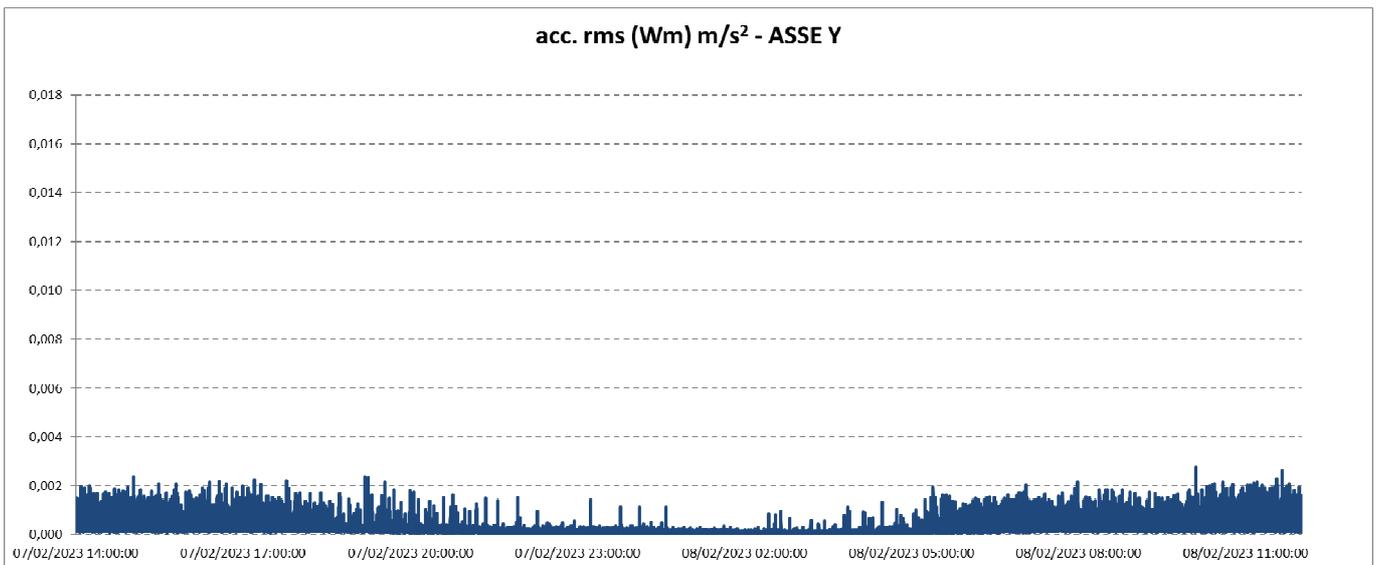
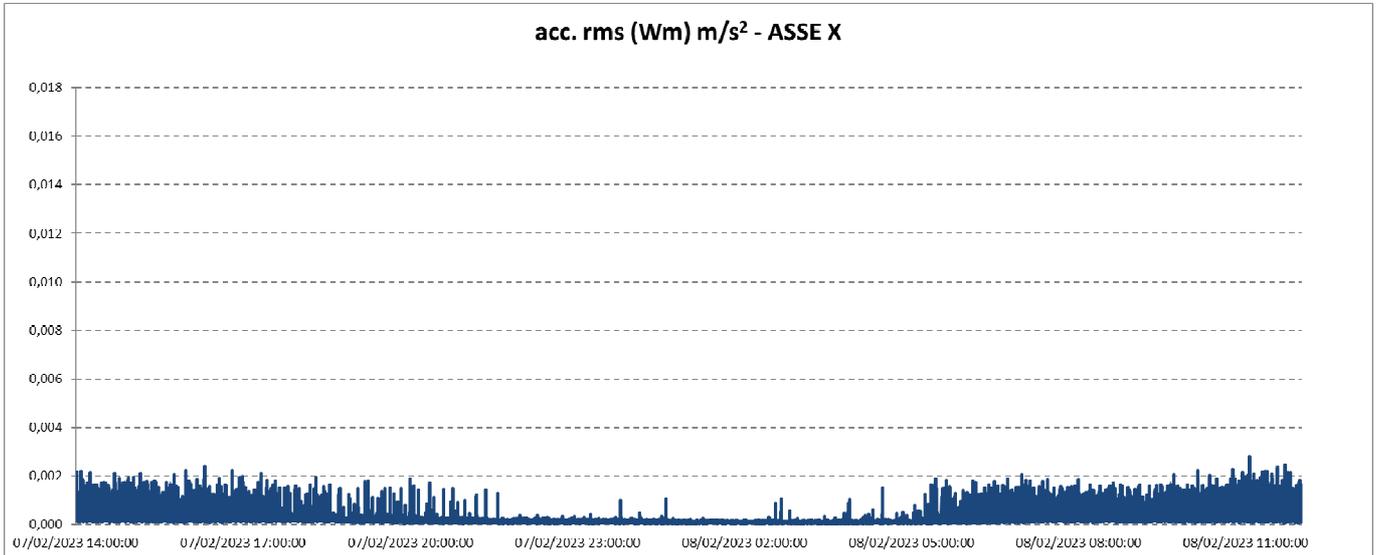
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



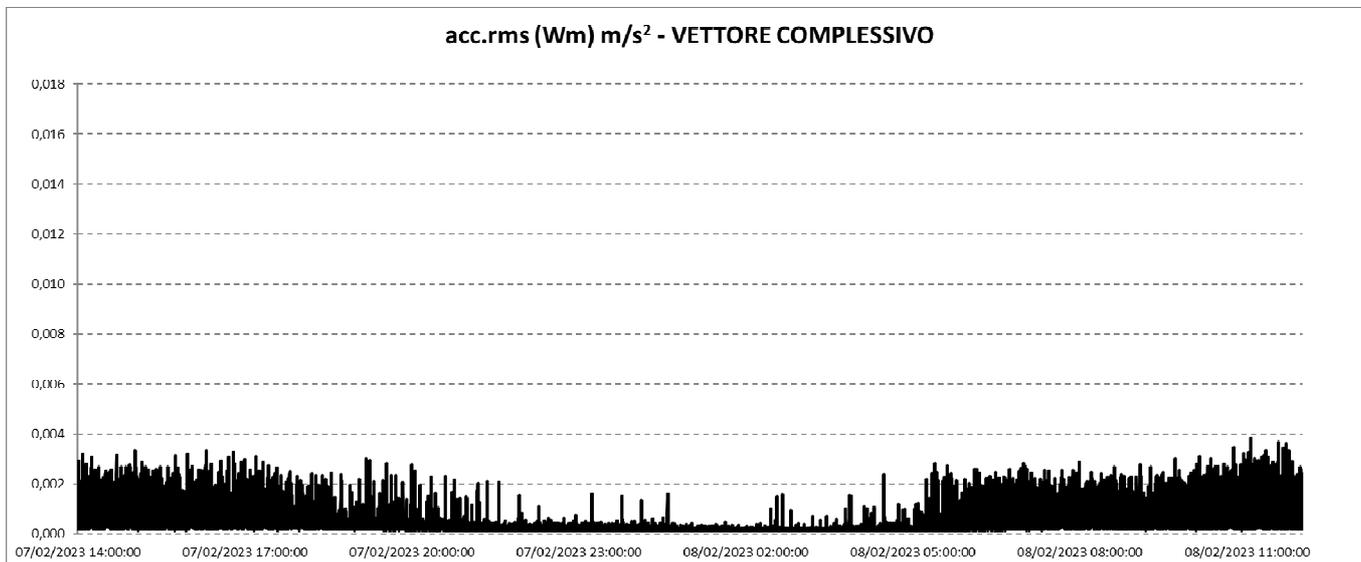
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 3954 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0010	0,0007	0,0022

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 542 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0005	0,0004	0,0013

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 664 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0002	0,0000	0,0003

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0022	2,2	Valore misurato inferiore al limite interno per asili e case di riposo pari a 3,6 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0013	1,3	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

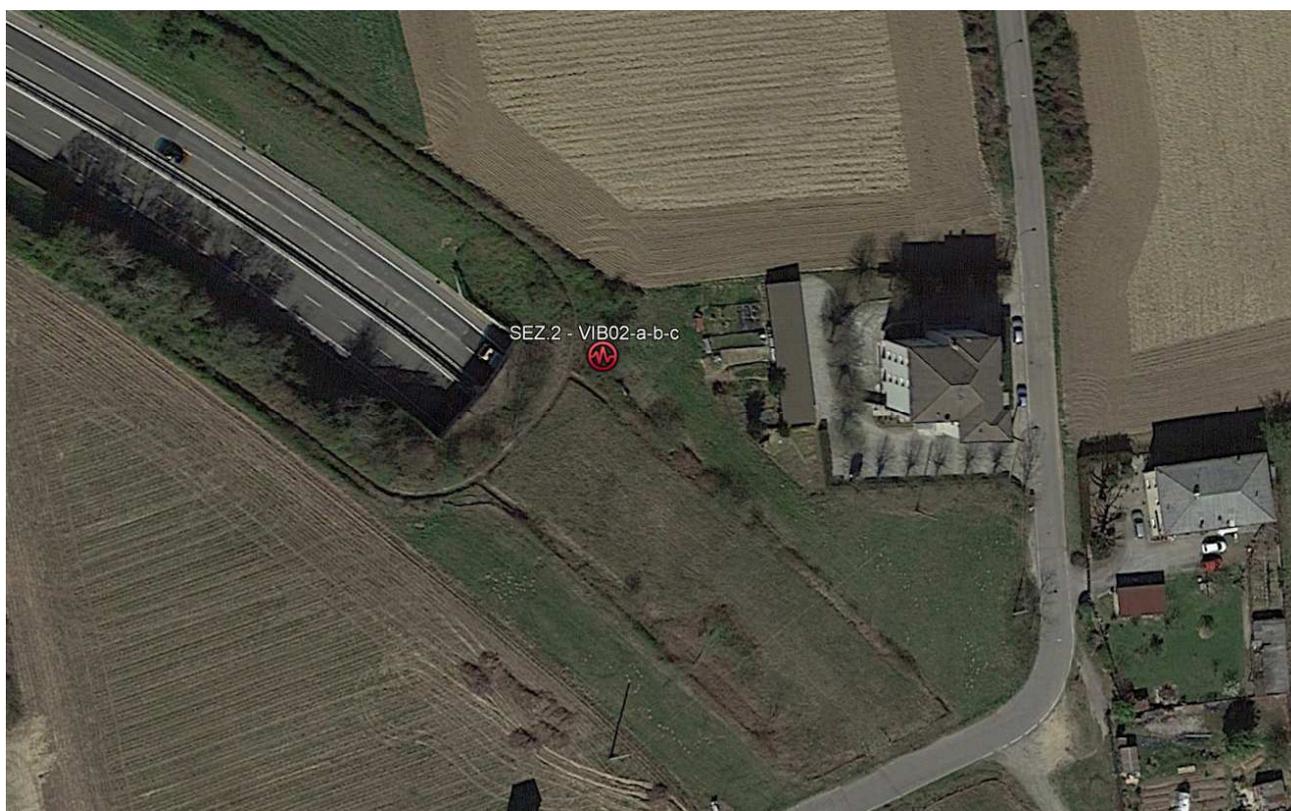
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	Sez.2 - VIB 02 c c/o SP35 a circa 15m dalla carreggiata
Indirizzo:	Loc. Lentate sul Seveso (transetto Sez.2: 45°40'54.76"N- 09° 06'20.92"E)
Data e ora inizio rilevazione:	dal 07.02.23 ore 14:00 al 08.02.23 ore 12:00
Strumentazione impiegata:	Svantek SVAN 958A matr. 59197
Tecnico	Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



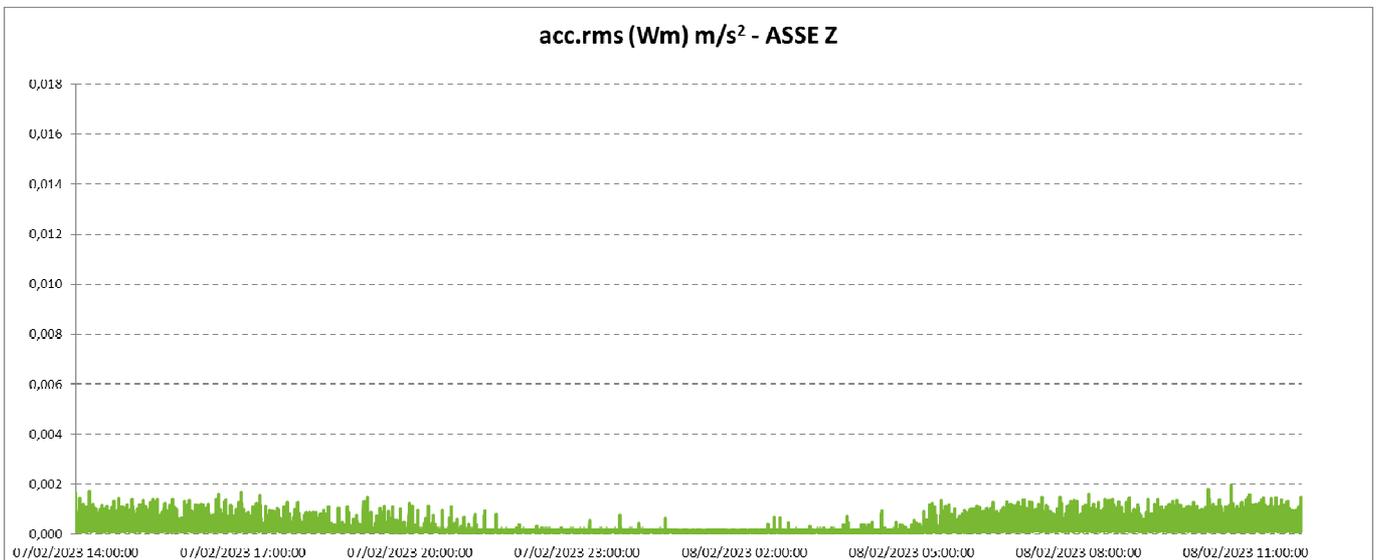
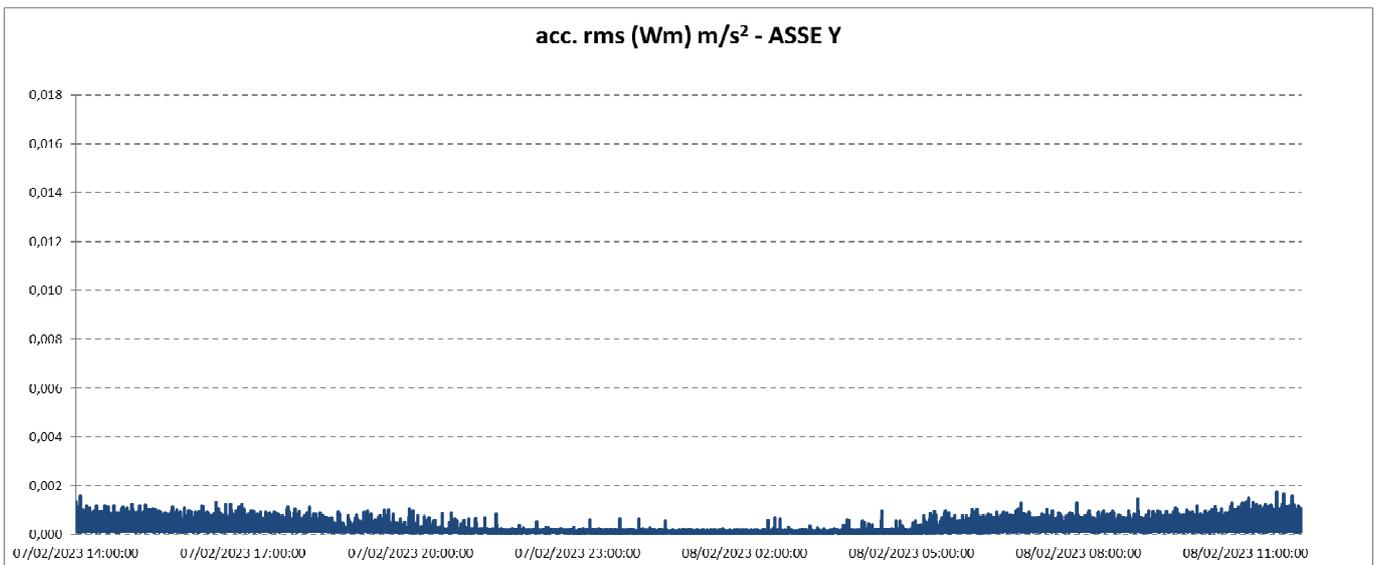
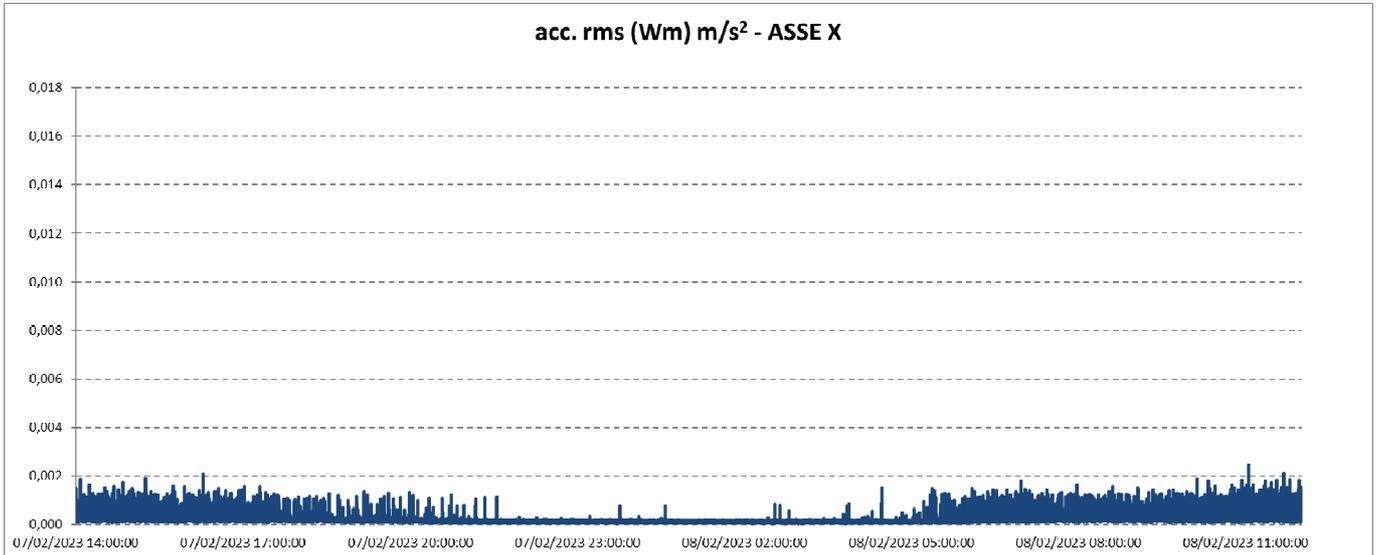
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



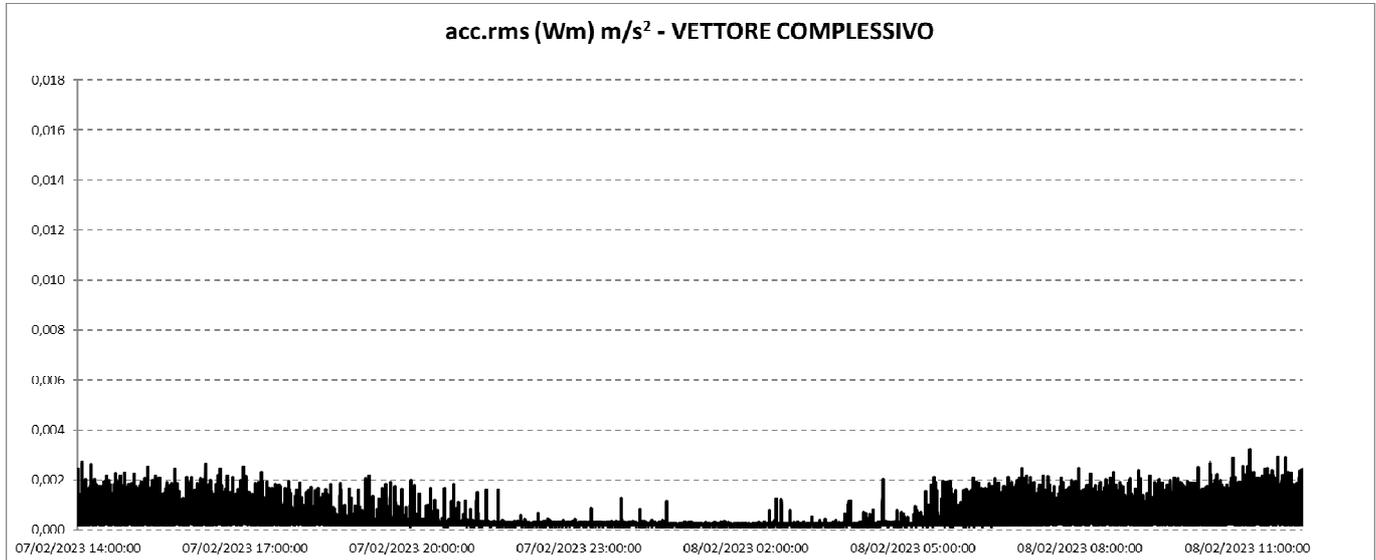
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 3954 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0009	0,0005	0,0018

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 542 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0006	0,0004	0,0013

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 664 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0003	0,0000	0,0003

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0018	1,8	Valore misurato prossimo al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0013	1,3	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

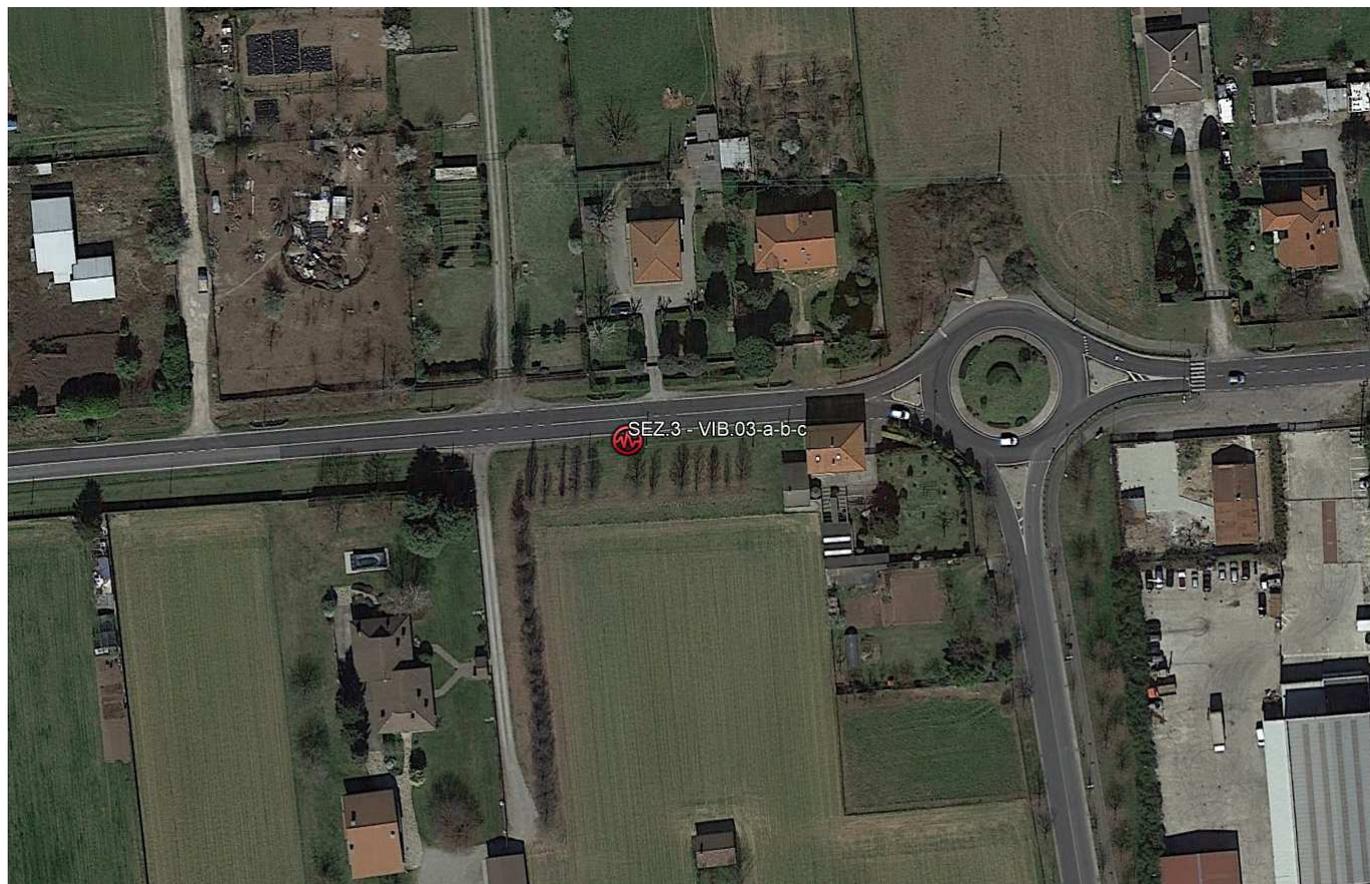
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	<b>Sez.3 - VIB 03 a c/o SP173 - Via Edoardo Ferravilla a circa 2m dalla carreggiata</b>
Indirizzo:	<b>Loc. Desio (transetto Sez.3: 45°36'57.74"N 09°11'1.29"E)</b>
Data e ora inizio rilevazione:	<b>dal 02.02.23 ore 15:30 al 03.02.23 ore 15:30</b>
Strumentazione impiegata:	<b>Svantek SVAN 958A matr. 98302</b>
Tecnico	<b>Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate</b>

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



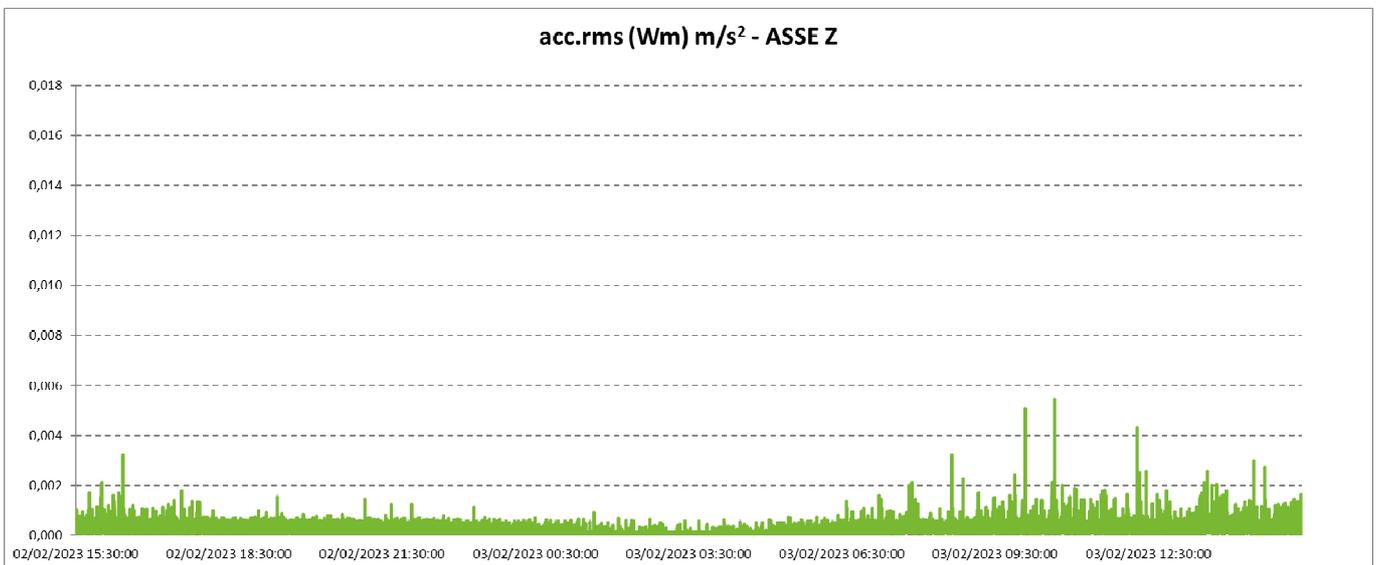
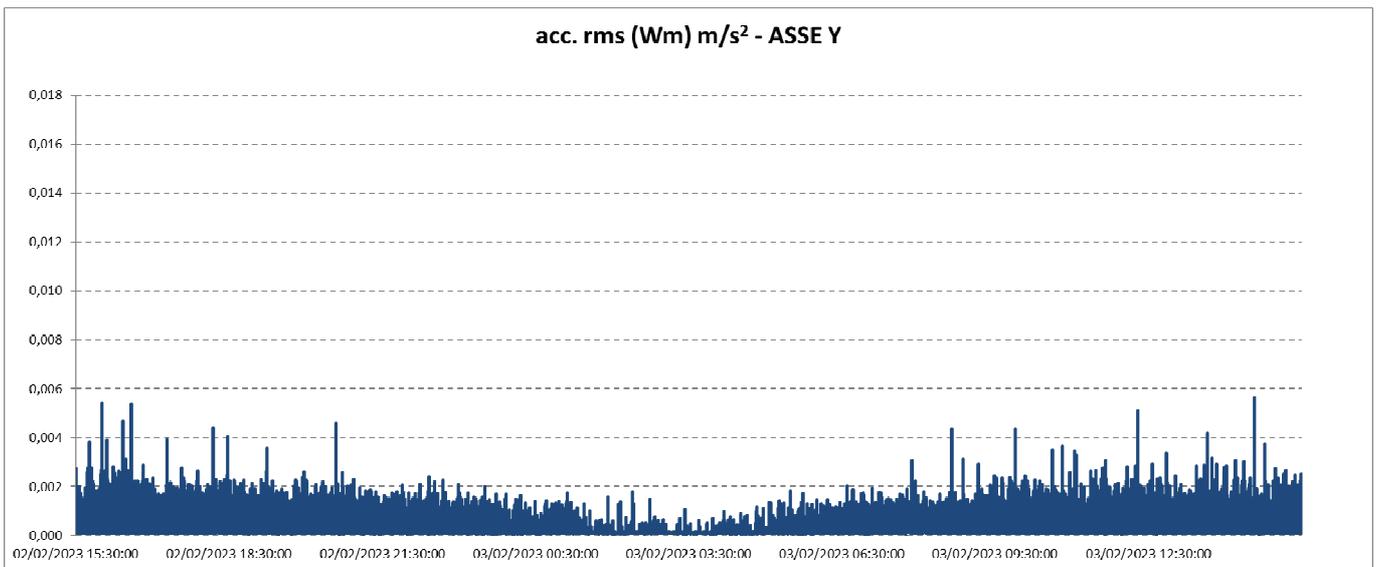
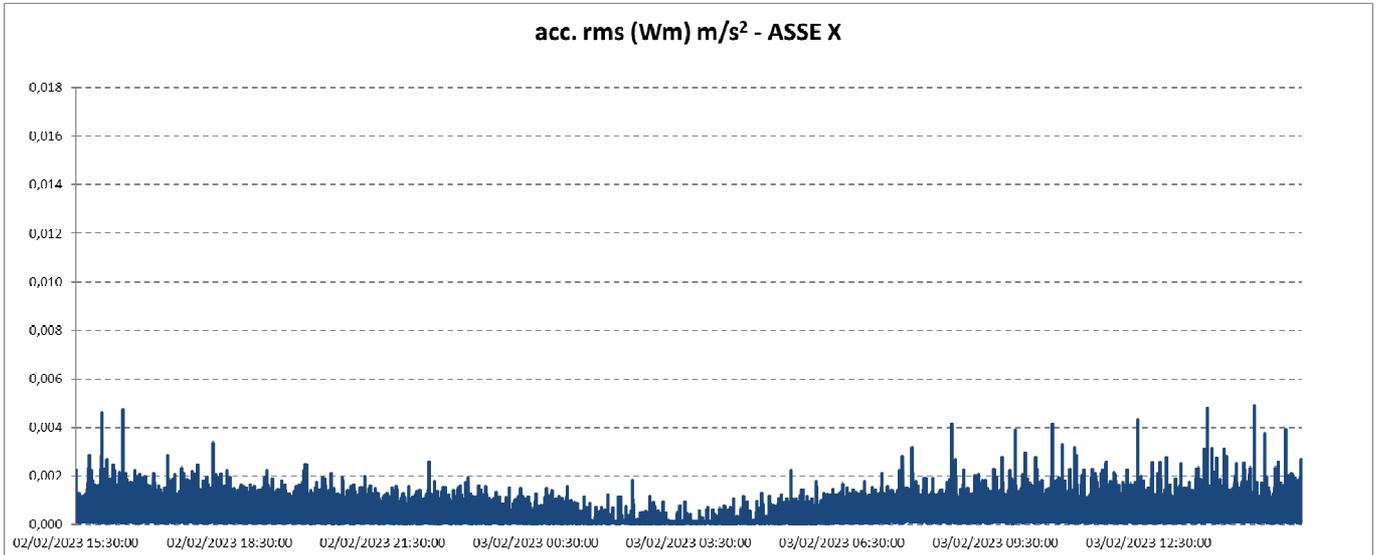
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



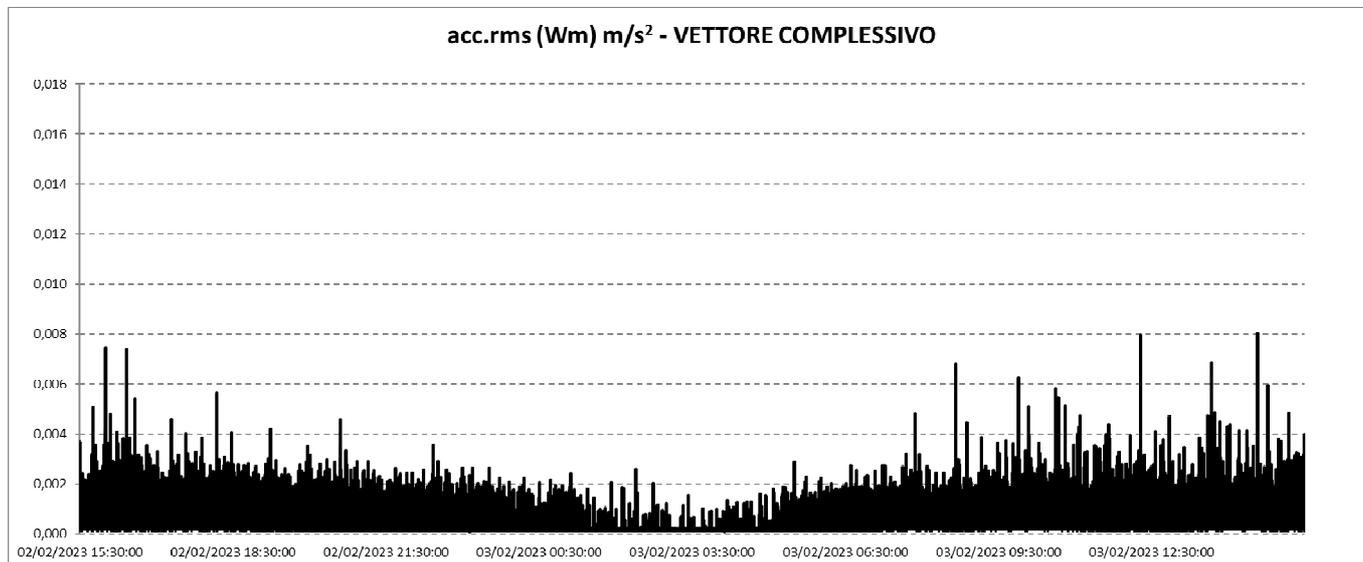
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 8149 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0013	0,0006	0,0025

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 910 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0010	0,0005	0,0019

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 505 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0002	0,0000	0,0003

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0025	2,5	Valore misurato inferiore al limite interno per asili e case di riposo pari a 3,6 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0019	1,9	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

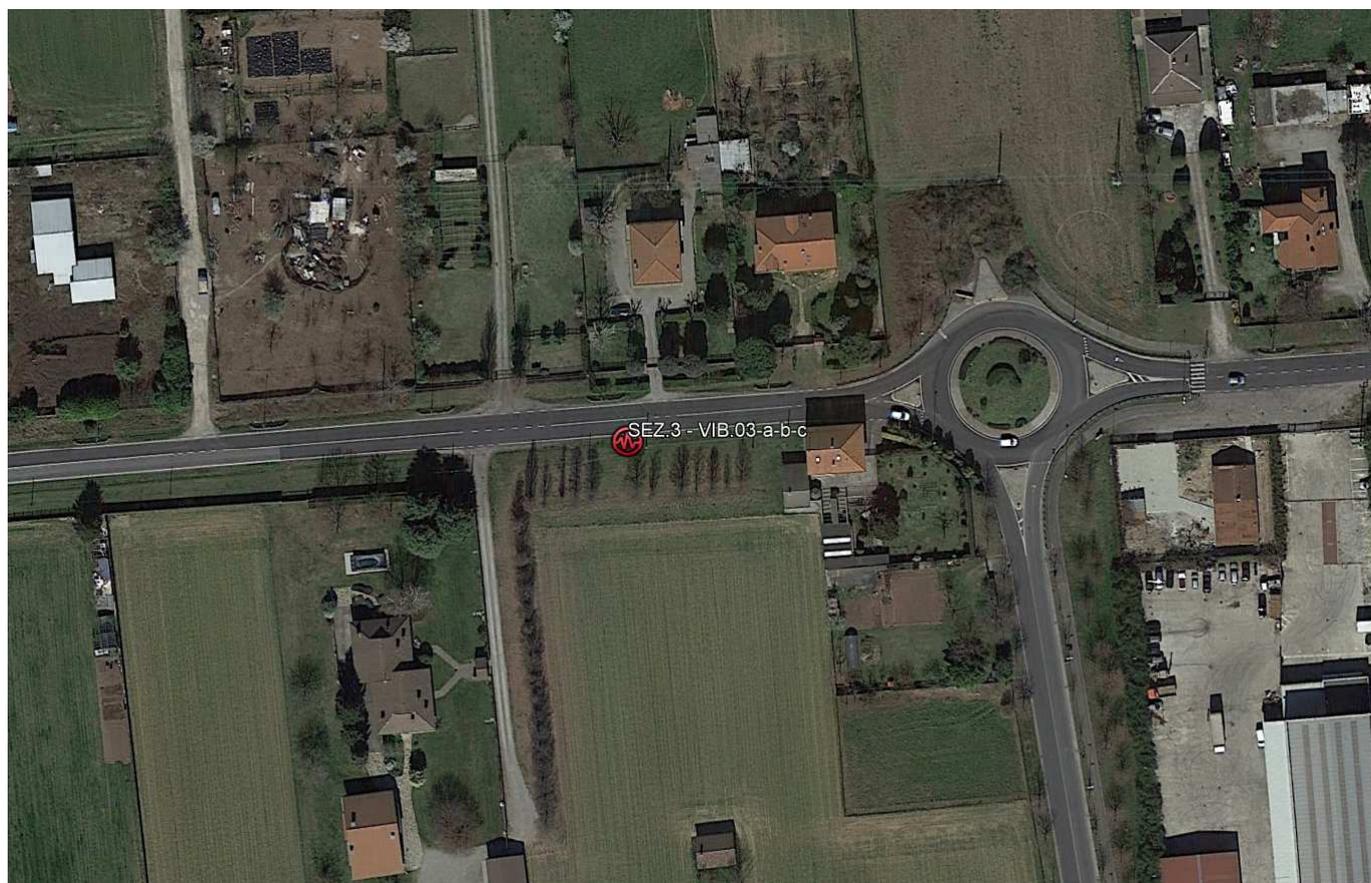
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	Sez.3 - VIB 03 b c/o SP173 - Via Edoardo Ferravilla a circa 7m dalla carreggiata
Indirizzo:	Loc. Desio (transetto Sez.3: 45°36'57.74"N 09°11'1.29"E)
Data e ora inizio rilevazione:	dal 02.02.23 ore 15:30 al 03.02.23 ore 15:30
Strumentazione impiegata:	Svantek SVAN 958A matr. 59197
Tecnico	Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



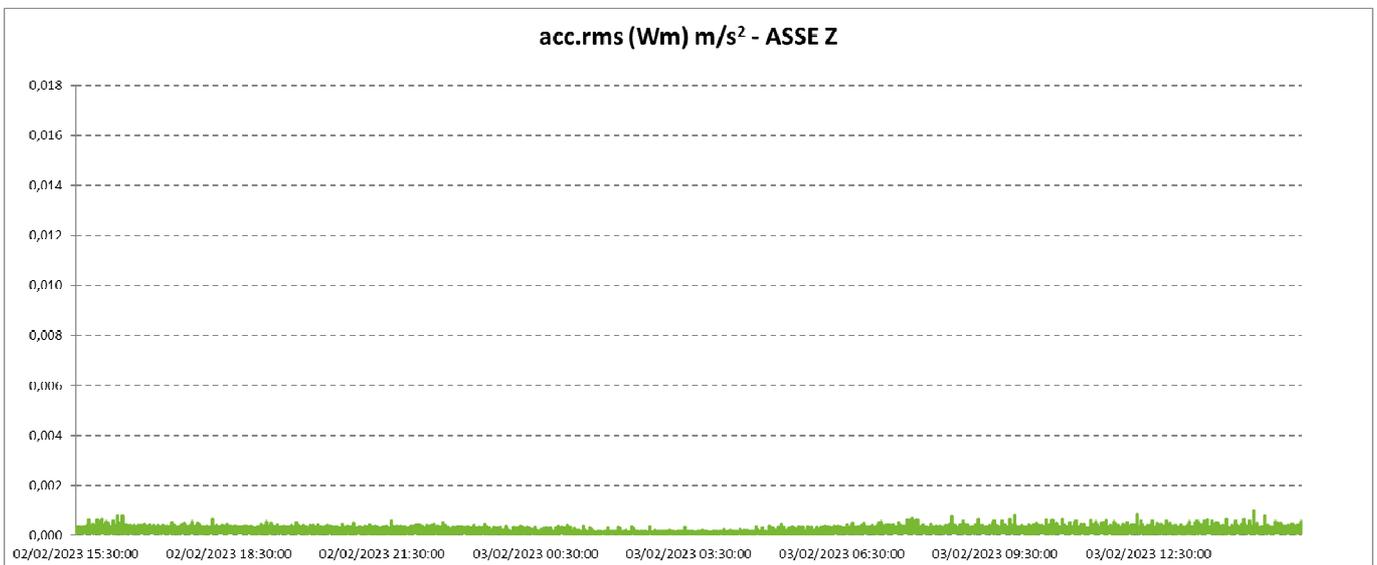
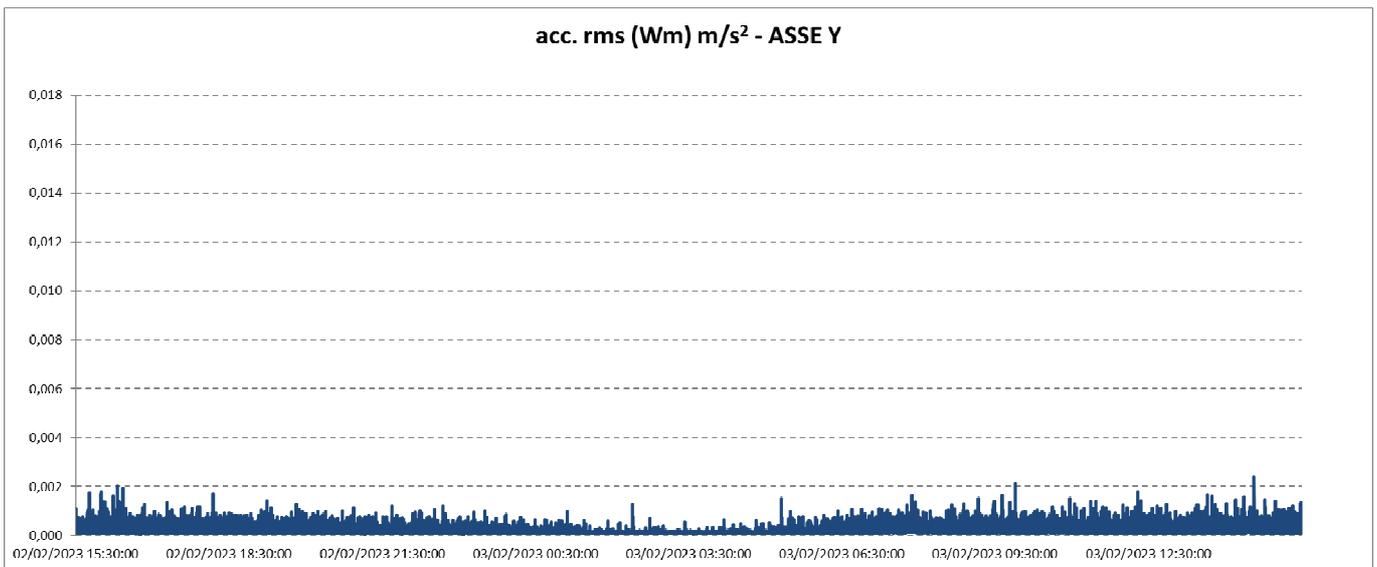
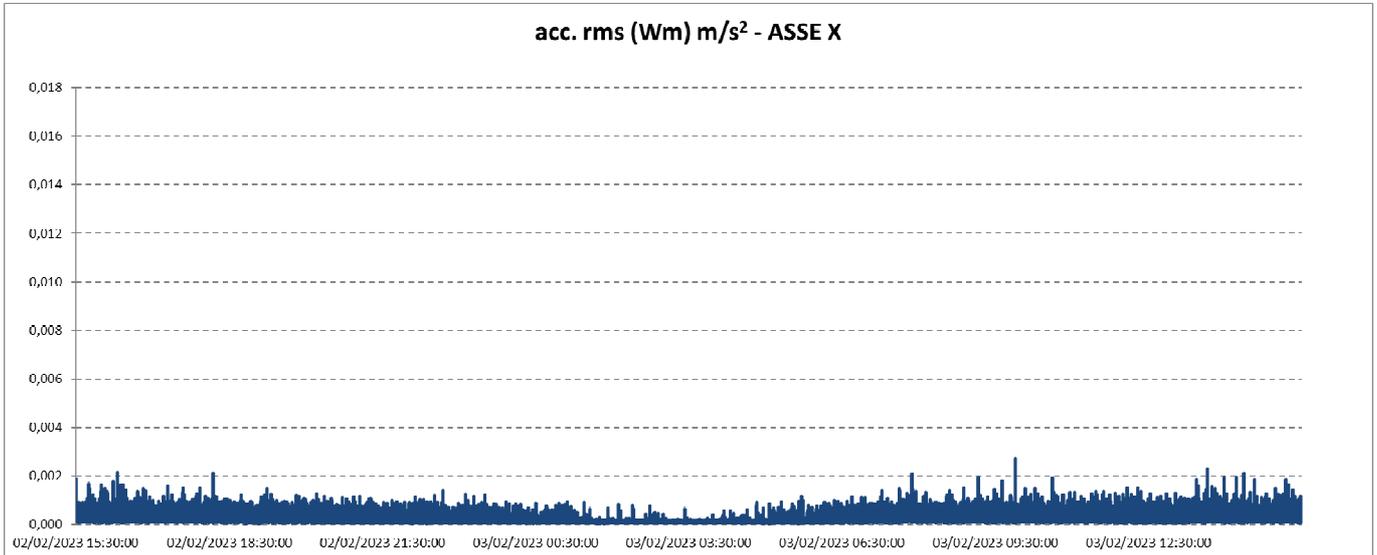
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



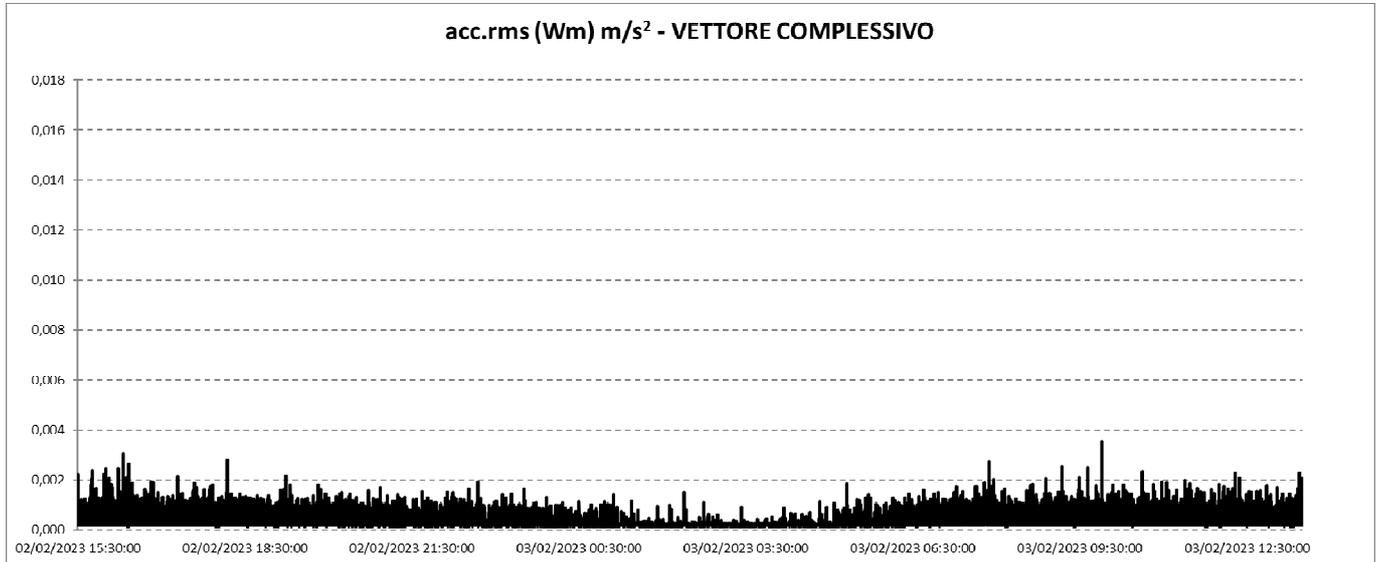
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 2682 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0008	0,0003	0,0013

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 532 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0007	0,0003	0,0012

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 591 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0003	0,0000	0,0004

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0012	1,2	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0011	1,1	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

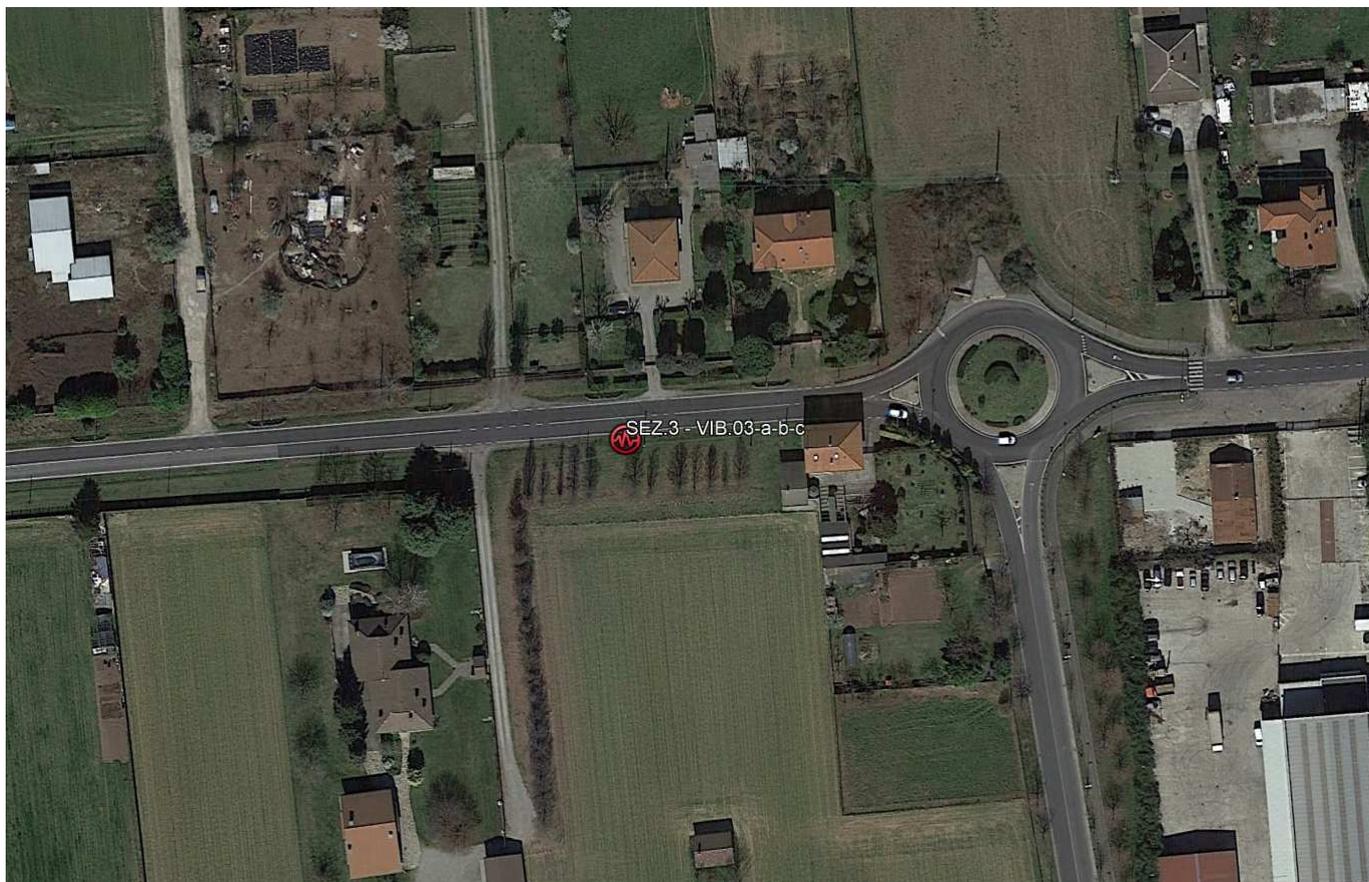
**MISURA DI VIBRAZIONI - UNI 9614:2017**

Postazione:	Sez.3 - VIB 03 c c/o SP173 - Via Edoardo Ferravilla a circa 12m dalla carreggiata
Indirizzo:	Loc. Desio (transetto Sez.3: 45°36'57.74"N 09°11'1.29"E)
Data e ora inizio rilevazione:	dal 02.02.23 ore 15:30 al 03.02.23 ore 15:30
Strumentazione impiegata:	Svantek SVAN 958A matr. 98300
Tecnico	Ing. T. Baruzzo; Dott. R. Abate

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E LOCALIZZAZIONE SITO DI INDAGINE**



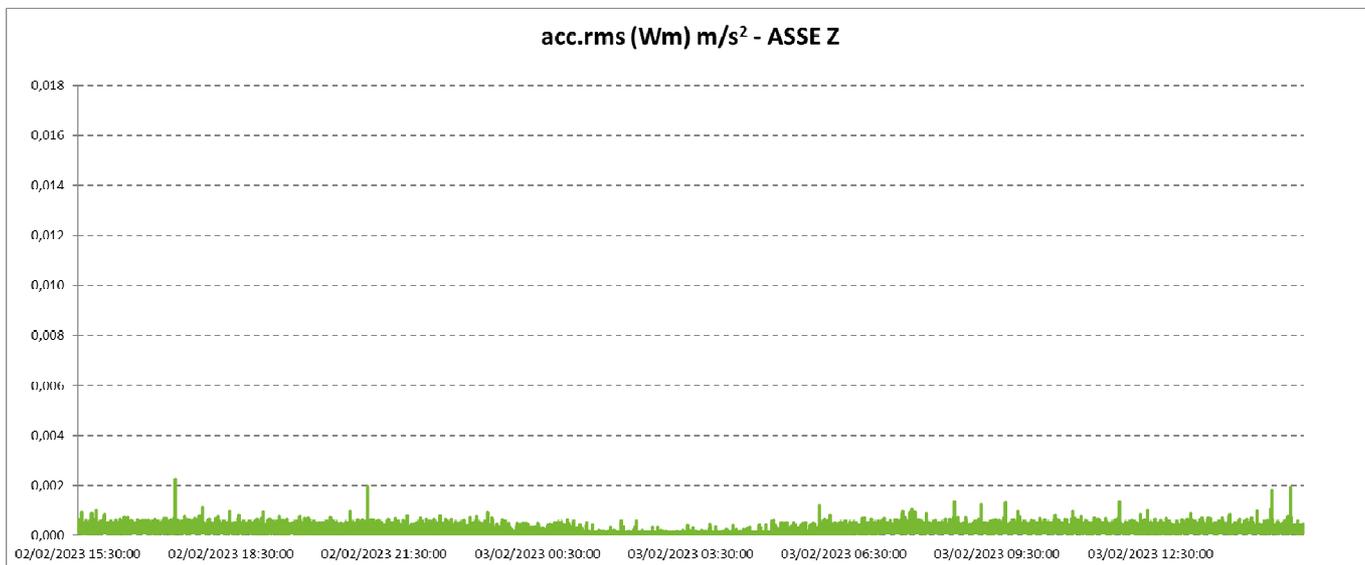
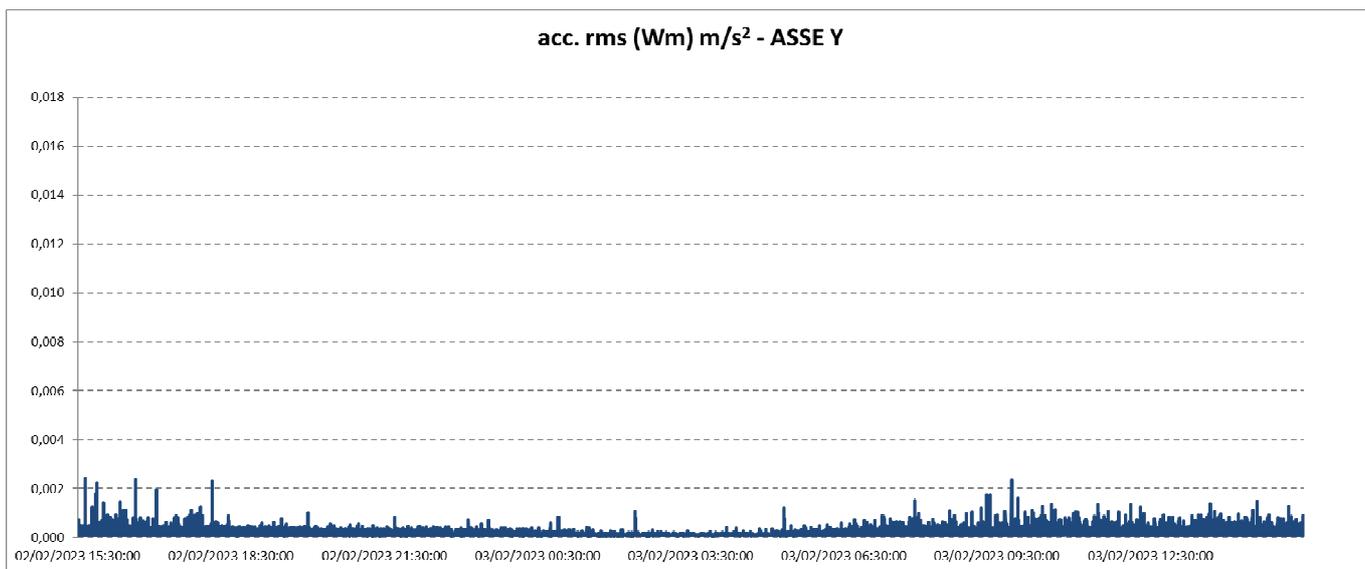
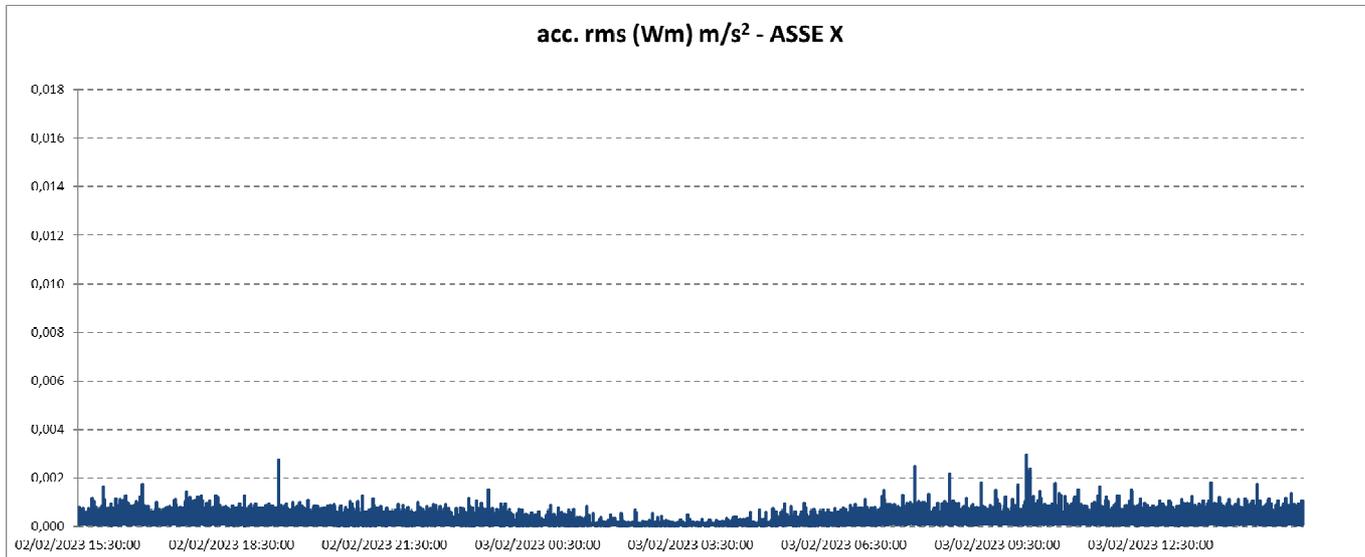
Postazione di installazione strumentazione di misura, transetto di misura (a sinistra), particolare della postazione indagata (a destra)



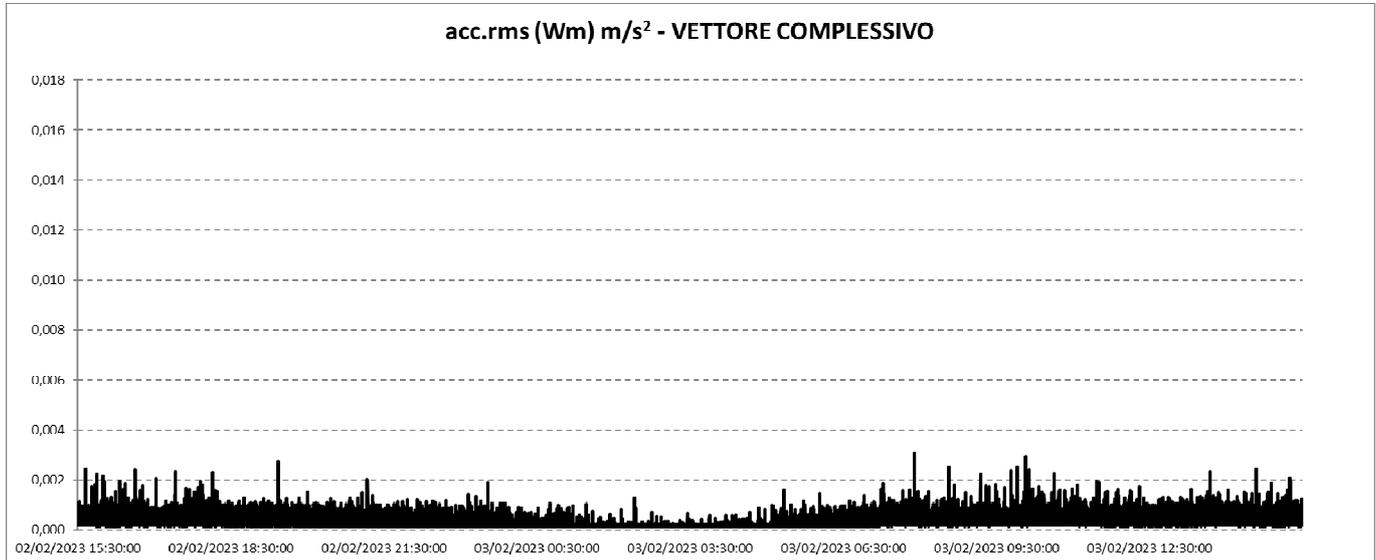
Planimetria sito di indagine: Sezione di misura di propagazione

**TIME HYSTORY – ASSE X, ASSE Y e ASSE Z**

Impostazione acquisizione: campionamento al secondo (1s) contemporaneamente sui tre assi ortogonali con terna accelerometrica, filtro di ponderazione Wm.



**TIME HYSTORY – VETTORE COMPLESSIVO**



**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO DIURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo diurno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm DIU aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 5464 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0007	0,0002	0,0011

**VETTORE IMMISSIONE (Vimm) - PERIODO NOTTURNO**

Valore di Immissione - Valutazione eventi periodo notturno (Massimo valore di accelerazione caratterizzante il periodo)

Eventi di riferimento	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vimm NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 444 eventi di transito nel periodo di riferimento	0,0007	0,0002	0,0010

**VETTORE RESIDUO (Vres)**

Valore di Residuo - Valutazione eventi (Massimo valore di residuo)

Eventi di riferimento (determinato con eventi identificati nel periodo notturno)	Media aw Max (m/s <sup>2</sup> )	SIGMA scarto aw (m/s <sup>2</sup> )	Vres NOT aw 95 (m/s <sup>2</sup> )
Identificati 800 eventi assimilati a vibrazioni residue	0,0003	0,0001	0,0004

**VETTORE SORGENTE (Vsorg)**

Valore di riferimento proposto: UNI 9614:2017 "Misure delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" per abitazioni (diurno: 6:00 - 22:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo diurno: 7,2 mm/s<sup>2</sup>), per abitazioni (notte: 22:00 - 6:00) confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento (periodo notturno: 3,6 mm/s<sup>2</sup>), per luoghi di lavoro confronto parametro descrittore della sorgente Vsorg con i limiti di riferimento: 14 mm/s<sup>2</sup>; ospedali, case di cura ed affini: 2 mm/s<sup>2</sup>; asili e case di riposo: 3,6 mm/s<sup>2</sup>; scuole e università: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

**Valutazione del disturbo secondo la normativa UNI 9614:2017**

Periodo di riferimento	Vsorg		Valutazione
	m/s <sup>2</sup>	mm/s <sup>2</sup>	
Diurno	0,0011	1,1	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>
Notturno	0,0010	1,0	Valore misurato inferiore al limite interno per ospedali, case di cura ed affini pari a 2 mm/s <sup>2</sup>

## ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE

Certificati di taratura strumentazione di misura delle vibrazioni			
CALIBRATORE			
Modello strumento	Emissione certificato taratura	Scadenza certificato taratura	Laboratorio di taratura
VC-01	2021.07.14	2023.07.13	LAT.163
FONOMETRO INTEGRATORE CON TERNA ACCELEROMETRICA			
Modello strumento	Emissione certificato taratura	Scadenza certificato taratura	Laboratorio di taratura
Svantek SVAN 958A matr. 59197	2021.04.27	2023.04.27	LAT.163
Svantek SVAN 958A matr. 98300	2022.07.13	2024.07.13	LAT.146
Svantek SVAN 958A matr. 98302	2022.07.13	2024.07.13	LAT.146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25535-V  
Certificate of Calibration LAT 163 25535-V

- data di emissione  
date of issue 2021-07-14  
- cliente  
customer AMBIENTE S.P.A.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
receiver AMBIENTE S.P.A.  
54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Calibratore Accelerometrico  
- costruttore  
manufacturer Tenlee  
- modello  
model VC-01  
- matricola  
serial number 901009  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-07-13  
- data delle misure  
date of measurements 2021-07-14  
- 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 25535-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 25535-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	Tenlee	VC-01	901009

**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-796/20	2020-10-30	2021-10-30
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	25	25
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	49	49
Pressione / hPa	1013	da 800,0 a 1050,0	984	984

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25535-V  
Certificate of Calibration LAT 163 25535-V

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

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

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

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 25535-V**  
**Certificate of Calibration LAT 163 25535-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 <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Errore %	Massa applicata g	Stabilità livello %	Incertezza %
9,80	9,87	0,71	10,8	0,10	0,80
9,80	9,89	0,91	64,5	0,16	0,80

**4. Frequenza del livello generato**

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

Frequenza nominale Hz	Frequenza generata Hz	Errore %	Massa applicata g	Stabilità frequenza %	Incertezza Hz
159,16	159,20	0,03	10,8	0,00	0,04
159,16	159,20	0,03	64,5	0,00	0,04

**5. Distorsione del livello generato**

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

Livello nominale m/s <sup>2</sup>	Livello generato m/s <sup>2</sup>	Distorsione %	Massa applicata g	Incertezza %
9,80	9,87	1,90	10,8	0,12
9,80	9,89	0,36	64,5	0,12

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01520-V**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022/07/13</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Svantek Italia S.r.l.</b> Via Sandro Pertini, 12 - 20066 Melzo (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Ambiente S.p.A.</b> Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS)
- richiesta <i>application</i>	<b>T380/22</b>
- in data <i>date</i>	<b>2022/07/12</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Misuratore di Vibrazioni con Accelerometro Triassiale</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>SVANTEK (SVANTEK)</b>
- modello <i>model</i>	<b>Svan 958A (SV 84)</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>98300 (N4561)</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022/07/13</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022/07/13</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>22-0232-RLV</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

*ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Sostituto del Responsabile del Centro  
*Substitute for the Head of the Centre*

Firmato da:  
STORTO ERNESTO  
Motivo:  
Firma CdT



Data: 13/07/2022 17:14:25

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01520-V**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

 Misuratore di Vibrazioni SVANTEK tipo Svan 958A matricola n° 98300 (Firmware 4.16.3)  
 Accelerometro Triassiale SVANTEK tipo SV 84 matricola n° N4561

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR002V rev. 02 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

ISO 8041-1:2017

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0688910	2021-06-29	046 368733	ARO
Tavola vibrante	PCB 080A200	165224	2022-01-24	22-0053-01	I.N.RI.M.
Accelerometro	PCB 352C03	LW156660	2021-06-22	21-0573-01	I.N.RI.M.
Condizionatore	PCB 482C54	288	2021-06-21	21-0573-02	I.N.RI.M.
Chiave dinamometrica	MHH Torqueleader ADS 4	0AN100424	2018-06-14	166 18-G0146	UTENSIL LINE
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Riferimento	Inizio prova	Fine prova	Temperatura stimata del trasduttore
Temperatura / °C	23,0	25,9	25,9	25,9
Umidità / %	50,0	47,5	45,5	-

L'incertezza di misura della temperatura dell'aria è 1 °C.

L'incertezza di misura dell'umidità è 2%.

**INCERTEZZA DI MISURA**

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

Nella determinazione dell'incertezza tipo non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. L'incertezza estesa dichiarata per la taratura di analizzatori con trasduttore accoppiato risulta essere:

$$U_s = 2,5 \%$$

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01520-V**  
*Certificate of Calibration*
**1. MISURANDO, MODALITA' E CONDIZIONI DI MISURA**

Il misurando è lo scarto tra il segnale atteso e il segnale letto sullo strumento in prova. La taratura, per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione, è stata eseguita utilizzando la catena di riferimento.

	Asse X (1)	Asse Y (2)	Asse Z (3)
Metodo di fissaggio	Biadesivo	Biadesivo	Biadesivo
Coppia di serraggio / N m	-	-	-

- Materiale della superficie di montaggio: berillio;
- Tipo di adattatore usato: nessuno;
- Lubrificante usato: nessuno;
- Orientazione del trasduttore in taratura: verticale o orizzontale.

**2. SENSIBILITA' DELL'INTERA CATENA**

Nella tabella seguente, in funzione dell'asse di riferimento, sono indicati i valori di sensibilità del trasduttore impostati sullo strumento dal cliente e, se necessario, successivamente regolati dal Laboratorio

Asse	f / Hz	Sensibilità impostata	Sensibilità regolata
		s mV / (m s <sup>-2</sup> )	s mV / (m s <sup>-2</sup> )
X (1)	100	104,000	104,000
Y (2)	100	104,000	104,000
Z (3)	100	104,000	105,000

**3. RISULTATI**

Nella tabella seguente sono riportati i valori di:

- Frequenza impostata (**f**);
- Accelerazione impostata (**a**);
- Fattore della ponderazione in frequenza scelta, valore adimensionale (**Fattore**);
- Accelerazione di riferimento ponderata ottenuta moltiplicando il fattore di ponderazione con l'accelerazione impostata (**a<sub>ref</sub>**);
- Valori di accelerazione letti sullo strumento in taratura (**Lettura strumento**);
- Deviazione % tra i valori accelerazione letti sullo strumento in taratura e l'accelerazione di riferimento ponderata;
- Incertezza estesa associata alla misura calcolata (**U<sub>s</sub>**);
- Limiti di tolleranza della norma ISO 8041-2005, questi includono le incertezze estese associate alla misura (**Tolleranza norma**).

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01520-V**  
*Certificate of Calibration*
**Asse X (1)**

$f$ / Hz	$a$ / $m s^{-2}$	Fattore Ponderazione Wh	$a_{ref.}$ / $m s^{-2}$	Letture strumento / $m s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s +$ Deviazione / %	Tolleranza Norma Prospetto B.6 / %
10	10,0	0,95140	6.748	6.910	2.40	2.5	+12/-11
16	10,0	0,41110	6.355	6.440	1.34	2.5	+12/-11
80	5,00	0,20240	0.717	0.713	-0.56	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.436	1.430	-0.41	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.436	1.430	-0.39	2.5	+12/-11
80	100,0	0,20240	7.242	7.200	-0.58	2.5	+12/-11
160	10,0	0,10070	0.712	0.700	-1.75	2.5	+12/-11
800	10,0	0,01862	0.132	0.135	2.21	2.5	+12/-11

**Asse Y (2)**

$f$ / Hz	$a$ / $m s^{-2}$	Fattore Ponderazione Wh	$a_{ref.}$ / $m s^{-2}$	Letture strumento / $m s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s +$ Deviazione / %	Tolleranza Norma Prospetto B.6 / %
10	10,0	0,95140	6.743	6.910	2.48	2.5	+12/-11
16	10,0	0,41110	6.348	6.460	1.76	2.5	+12/-11
80	5,00	0,20240	0.717	0.712	-0.73	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.430	-0.36	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.430	-0.35	2.5	+12/-11
80	100,0	0,20240	7.313	7.290	-0.32	2.5	+12/-11
160	10,0	0,10070	0.714	0.710	-0.58	2.5	+12/-11
800	10,0	0,01862	0.132	0.135	2.15	2.5	+12/-11

**Asse Z (3)**

$f$ / Hz	$a$ / $m s^{-2}$	Fattore Ponderazione Wh	$a_{ref.}$ / $m s^{-2}$	Letture strumento / $m s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s +$ Deviazione / %	Tolleranza Norma Prospetto B.6 / %
10	10,0	0,95140	6.748	6.830	1.21	2.5	+12/-11
16	10,0	0,41110	6.377	6.350	-0.43	2.5	+12/-11
80	5,00	0,20240	0.716	0.715	-0.10	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.440	0.34	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.440	0.38	2.5	+12/-11
80	100,0	0,20240	7.256	7.300	0.60	2.5	+12/-11
160	10,0	0,10070	0.714	0.723	1.28	2.5	+12/-11
800	10,0	0,01862	0.132	0.129	-2.21	2.5	+12/-11

**DICHIARAZIONE**

Lo strumento sottoposto alle prove periodiche è risultato conforme al paragrafo 14.0 , Annex B, Prospetto B.6, della norma ISO 8041-1:2017 per le frequenze interessate.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01521-V**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022/07/13</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Svantek Italia S.r.l.</b> Via Sandro Pertini, 12 - 20066 Melzo (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Ambiente S.p.A.</b> Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS)
- richiesta <i>application</i>	<b>T380/22</b>
- in data <i>date</i>	<b>2022/07/12</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Misuratore di Vibrazioni con Accelerometro Triassiale</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>SVANTEK (SVANTEK)</b>
- modello <i>model</i>	<b>Svan 958A (SV 84)</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>98302 (N4560)</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022/07/13</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022/07/13</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>22-0233-RLV</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 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° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.*

*ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Sostituto del Responsabile del Centro  
*Substitute for the Head of the Centre*

Firmato da:  
STORTO ERNESTO  
Motivo:  
Firma CdT



Data: 13/07/2022 17:14:50

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01521-V**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

 Misuratore di Vibrazioni SVANTEK tipo Svan 958A matricola n° 98302 (Firmware 4.16.3)  
 Accelerometro Triassiale SVANTEK tipo SV 84 matricola n° N4560

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR002V rev. 02 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

ISO 8041-1:2017

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0688910	2021-06-29	046 368733	ARO
Tavola vibrante	PCB 080A200	165224	2022-01-24	22-0053-01	I.N.R.I.M.
Accelerometro	PCB 352C03	LW156660	2021-06-22	21-0573-01	I.N.R.I.M.
Condizionatore	PCB 482C54	288	2021-06-21	21-0573-02	I.N.R.I.M.
Chiave dinamometrica	MHH Torqueleader ADS 4	0AN100424	2018-06-14	166 18-G0146	UTENSIL LINE
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Riferimento	Inizio prova	Fine prova	Temperatura stimata del trasduttore
Temperatura / °C	23,0	25,9	25,9	25,9
Umidità / %	50,0	45,5	41,1	-

 L'incertezza di misura della temperatura dell'aria è 1 °C.  
 L'incertezza di misura dell'umidità è 2%.

**INCERTEZZA DI MISURA**

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

Nella determinazione dell'incertezza tipo non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. L'incertezza estesa dichiarata per la taratura di analizzatori con trasduttore accoppiato risulta essere:

$$U_s = 2,5 \%$$

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01521-V**  
*Certificate of Calibration*
**1. MISURANDO, MODALITA' E CONDIZIONI DI MISURA**

Il misurando è lo scarto tra il segnale atteso e il segnale letto sullo strumento in prova. La taratura, per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione, è stata eseguita utilizzando la catena di riferimento.

	Asse X (1)	Asse Y (2)	Asse Z (3)
Metodo di fissaggio	Biadesivo	Biadesivo	Biadesivo
Coppia di serraggio / N m	-	-	-

- Materiale della superficie di montaggio: berillio;
- Tipo di adattatore usato: nessuno;
- Lubrificante usato: nessuno;
- Orientazione del trasduttore in taratura: verticale o orizzontale.

**2. SENSIBILITA' DELL'INTERA CATENA**

Nella tabella seguente, in funzione dell'asse di riferimento, sono indicati i valori di sensibilità del trasduttore impostati sullo strumento dal cliente e, se necessario, successivamente regolati dal Laboratorio

Asse	f / Hz	Sensibilità impostata	Sensibilità regolata
		s mV / (m s <sup>-2</sup> )	s mV / (m s <sup>-2</sup> )
X (1)	100	104,000	102,000
Y (2)	100	107,000	108,000
Z (3)	100	104,000	104,000

**3. RISULTATI**

Nella tabella seguente sono riportati i valori di:

- Frequenza impostata (*f*);
- Accelerazione impostata (*a*);
- Fattore della ponderazione in frequenza scelta, valore adimensionale (**Fattore**);
- Accelerazione di riferimento ponderata ottenuta moltiplicando il fattore di ponderazione con l'accelerazione impostata (*a<sub>ref</sub>*);
- Valori di accelerazione letti sullo strumento in taratura (**Lettura strumento**);
- Deviazione % tra i valori accelerazione letti sullo strumento in taratura e l'accelerazione di riferimento ponderata;
- Incertezza estesa associata alla misura calcolata (*U<sub>s</sub>*);
- Limiti di tolleranza della norma ISO 8041-2005, questi includono le incertezze estese associate alla misura (**Tolleranza norma**).

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 01521-V**  
*Certificate of Calibration*
**Asse X (1)**

$f$ / Hz	$a$ / $m\ s^{-2}$	Fattore Ponderazione Wh	$a_{ref.}$ / $m\ s^{-2}$	Letture strumento / $m\ s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s +$ Deviazione / %	Tolleranza Norma Prospetto B.6 / %
10	10,0	0,95140	6.748	6.830	1.21	2.5	+12/-11
16	10,0	0,41110	6.377	6.350	-0.43	2.5	+12/-11
80	5,00	0,20240	0.716	0.715	-0.10	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.440	0.34	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.440	0.38	2.5	+12/-11
80	100,0	0,20240	7.256	7.300	0.60	2.5	+12/-11
160	10,0	0,10070	0.714	0.723	1.28	2.5	+12/-11
800	10,0	0,01862	0.132	0.129	-2.21	2.5	+12/-11

**Asse Y (2)**

$f$ / Hz	$a$ / $m\ s^{-2}$	Fattore Ponderazione Wh	$a_{ref.}$ / $m\ s^{-2}$	Letture strumento / $m\ s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s +$ Deviazione / %	Tolleranza Norma Prospetto B.6 / %
10	10,0	0,95140	6.751	6.890	2.06	2.5	+12/-11
16	10,0	0,41110	6.356	6.400	0.70	2.5	+12/-11
80	5,00	0,20240	0.718	0.714	-0.54	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.430	-0.32	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.434	1.430	-0.31	2.5	+12/-11
80	100,0	0,20240	7.282	7.240	-0.57	2.5	+12/-11
160	10,0	0,10070	0.715	0.700	-2.04	2.5	+12/-11
800	10,0	0,01862	0.132	0.135	2.26	2.5	+12/-11

**Asse Z (3)**

$f$ / Hz	$a$ / $m\ s^{-2}$	Fattore Ponderazione Wh	$a_{ref.}$ / $m\ s^{-2}$	Letture strumento / $m\ s^{-2}$	Deviazione / %	$U_s +$ Deviazione / %	Tolleranza Norma Prospetto B.6 / %
10	10,0	0,95140	6.746	6.940	2.88	2.5	+12/-11
16	10,0	0,41110	6.349	6.460	1.74	2.5	+12/-11
80	5,00	0,20240	0.715	0.713	-0.33	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.435	1.430	-0.32	2.5	+12/-11
80	10,0	0,20240	1.434	1.430	-0.30	2.5	+12/-11
80	100,0	0,20240	7.213	7.140	-1.02	2.5	+12/-11
160	10,0	0,10070	0.714	0.724	1.36	2.5	+12/-11
800	10,0	0,01862	0.132	0.135	2.40	2.5	+12/-11

**DICHIARAZIONE**

Lo strumento sottoposto alle prove periodiche è risultato conforme al paragrafo 14.0 , Annex B, Prospetto B.6, della norma ISO 8041-1:2017 per le frequenze interessate.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24970-V  
Certificate of Calibration LAT 163 24970-V

- data di emissione  
date of issue 2021-04-27  
- cliente  
customer AMBIENTE S.P.A.  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
receiver AMBIENTE S.P.A.  
54033 - CARRARA (MS)

**Si riferisce a**

Referring to

- oggetto  
item Misuratore + Accelerometro  
- costruttore  
manufacturer Svantek + Dytran  
- modello  
model 958 + 3233A  
- matricola  
serial number 59197 Ch 1-2-3 + 1392  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-04-22  
- data delle misure  
date of measurements 2021-04-27  
- 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 24970-V**  
Certificate of Calibration LAT 163 24970-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	Svantek	958	59197 Ch 1-2-3
Accelerometro	Dytran	3233A	1392

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR 25 Rev. 1.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 8041 2017 paragrafo 14.  
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma ISO 8041 2017.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

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

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

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23	da 20,0 a 26,0	23	23
Umidità / %	50	da 30,0 a 70,0	51	51
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 24970-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24970-V*

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

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

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

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

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24970-V**  
 Certificate of Calibration LAT 163 24970-V

**1. Ispezione preliminare**

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

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

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

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

Impostazioni			
	Asse X	Asse Y	Asse Z
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Materiale supporto	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Orientamento trasduttore	verticale	verticale	verticale
Temperatura stimata trasduttore	22,7 °C	22,7 °C	22,7 °C
Range	316 m/s <sup>2</sup>	316 m/s <sup>2</sup>	316 m/s <sup>2</sup>
Pesatura in frequenza	Wm	Wm	Wm

**3. Sensibilità dell'intera catena**

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

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

Asse	Frequenza / Hz	Sensibilità iniziale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Sensibilità finale / mV/(m/s <sup>2</sup> )	Ritarato	Incetezza / %
Asse X	16	104	106	si	2,5
Asse Y	16	105	105	no	2,5
Asse Z	16	106	108	si	2,5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24970-V**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24970-V*
**4. Risposta dell'intera catena**

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

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

**Asse X**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,282	0,286	1,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,581	0,581	0,0	2,5	+12/-11
16	0,1	0,035	0,0340	-1,4	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,338	-0,5	2,5	+6/-6
16	10,0	3,392	3,37	-0,6	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0827	-0,8	2,5	+12/-11

**Asse Y**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,282	0,286	1,5	2,5	+12/-11
8	1,0	0,581	0,588	1,1	2,5	+12/-11
16	0,1	0,034	0,0342	-0,6	2,5	+6/-6
16	1,0	0,340	0,339	-0,2	2,5	+6/-6
16	10,0	3,383	3,38	-0,1	2,5	+6/-6
63	1,0	0,083	0,0833	0,0	2,5	+12/-11

**Asse Z**

Frequenza / Hz	Accelerazione impostata / m/s <sup>2</sup>	Accelerazione di riferimento pesata / m/s <sup>2</sup>	Letture strumento / m/s <sup>2</sup>	Differenza / %	Incetezza / %	Tolleranza norma / %
2	1,0	0,282	0,288	2,1	2,5	+12/-11
8	1,0	0,577	0,583	1,1	2,5	+12/-11
16	0,1	0,035	0,0346	0,3	2,5	+6/-6
16	1,0	0,341	0,342	0,4	2,5	+6/-6
16	10,0	3,390	3,40	0,3	2,5	+6/-6
63	1,0	0,084	0,0836	-0,2	2,5	+12/-11