



INTERVENTO:

**S.S. 51 "DI ALEMAGNA" PROVINCIA DI BELLUNO
PIANO STRAORDINARIO PER L'ACCESSIBILITÀ A
CORTINA 2021
ATTRAVERSAMENTO DELL'ABITATO DI TAI DI
CADORE**

CONTENUTO:

**MONITORAGGIO AMBIENTALE - ANTE OPERAM
COMPONENTE VIBRAZIONI
REPORT DI CAMPAGNA**

REALIZZAZIONE:

CAPOGRUPPO MANDATARIA:
SIRAM spa

MANDANTI:

Multiproject srl
Ausilio spa
Gruppo C.S.A. spa
Bioprogramm soc. coop.



REV.	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	05/10/2022	PRIMA EMISSIONE	RTI Veolia Acqua Servizi srl Multiproject srl Ausilio spa Gruppo C.S.A. spa Bioprogramm Soc. Coop.	Responsabili Ambientali: Dott.ssa Federica Soriani Dott. Giovanni Bergamaschi Dott. Franco Varisco Dott. Flavio Pinardi Dott. Paolo Turin	F. Varisco M. Caminati



**S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore**

**MONITORAGGIO ANTE OPERAM
COMPONENTE VIBRAZIONI**

AUSILIO
Sicurezza, Ambiente, Qualità, Formazione,
Medicina del Lavoro & Medicina dello Sport



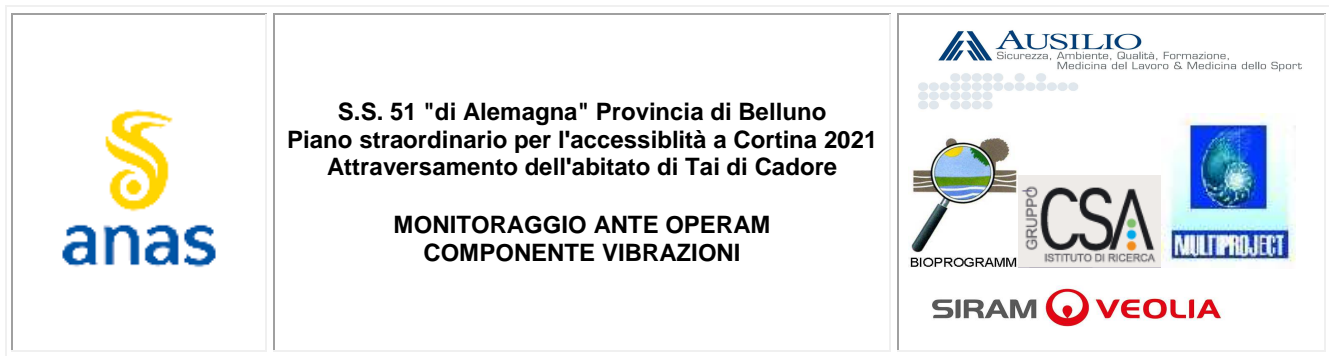
GRUPPO
CSA
ISTITUTO DI RICERCA



SIRAM  **VEOLIA**

******* INDICE *******

1. Premessa	3
2. Riferimenti legislativi.....	4
3. Descrizione dei ricettori.....	6
4. Metodiche di misura	10
5. Strumentazione utilizzata.....	12
6. Risultati	15
7. Conclusioni	17
ALLEGATO 1 – REPORT DELLE MISURE.....	18



1. Premessa

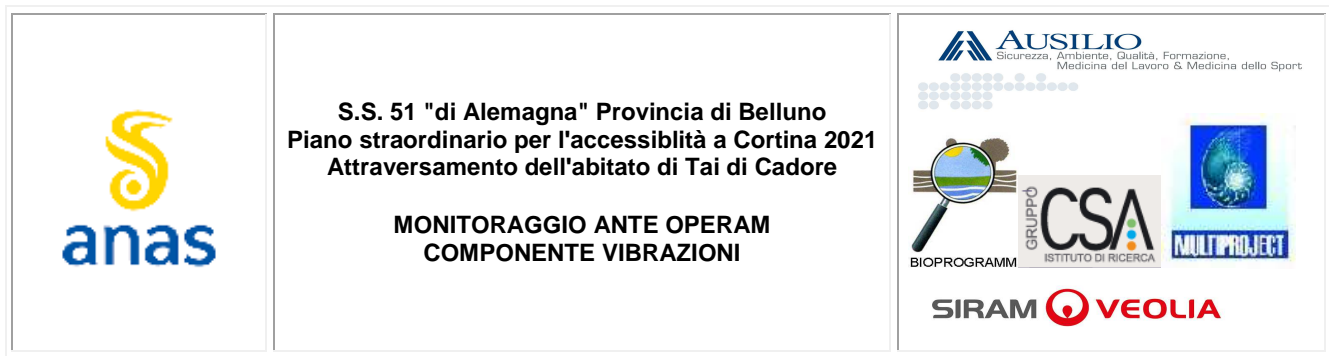
Nell'ambito del progetto "S.S. 51 di Alemagna - Provincia di Belluno - Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore", la presente relazione tecnica documenta i risultati scaturiti dalla campagna di monitoraggio delle vibrazioni effettuata a luglio 2022 presso ricettori siti nel comune di Tai di Cadore.

Le attività di monitoraggio sono state svolte come previsto dal documento "Piano di monitoraggio ambientale".

I rilievi di fase ante operam hanno lo scopo di acquisire le informazioni di base sui ricettori potenzialmente esposti alle vibrazioni e di valutare il disturbo per la popolazione occupante.

I punti di monitoraggio sono stati stabiliti mediante osservazioni e sopralluoghi condivisi con gli organi di controllo.

Le misure sono state condotte in conformità alla norma tecnica di riferimento UNI 9614:2017, per la misurazione delle vibrazioni immesse e la valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici.



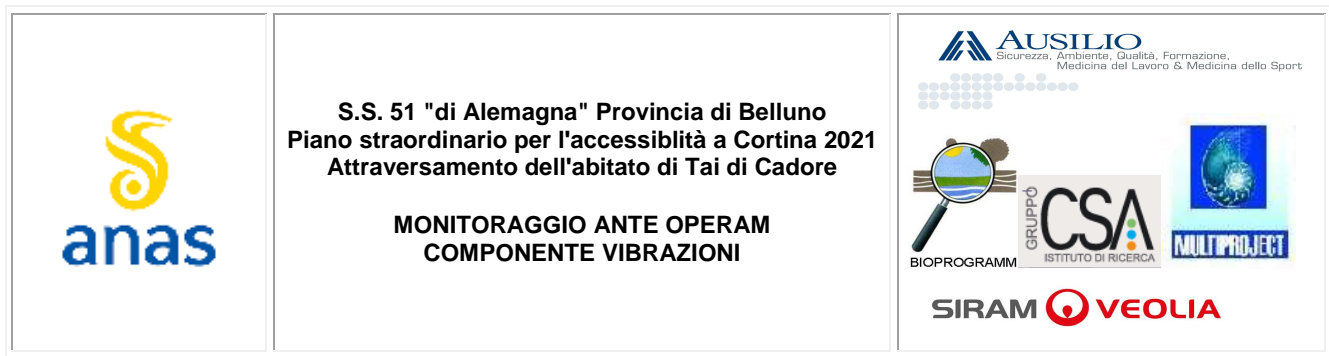
2. Riferimenti legislativi

La norma di riferimento per l'esecuzione ed elaborazione dati di vibrazioni è la UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Essa definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi.

La norma modifica in modo sostanziale la versione precedente (UNI 9614:1990), introducendo un approccio innovativo e profondamente diverso nelle modalità di valutazione dei disturbi da vibrazione; fa riferimento alla ISO 2631-2:2003, prevalentemente per i metodi di misurazione e valutazione, ed alla norma norvegese NS 8176 E. Si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici; a titolo esemplificativo e non esaustivo: traffico su gomma e su rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari, attività stradali e di cantiere di varia natura, esplosioni e scoppi, attività umane di qualsiasi natura.

La norma non si applica alle vibrazioni derivanti da eventi sismici ed affini, alla valutazione di possibili danni strutturali, architettonici o cosmetici degli edifici, all'esame di problematiche di igiene del lavoro né, infine, alla valutazione di danni a macchinari o strumentazione sensibile, alle vibrazioni con frequenza minore del limite di banda inferiore del terzo d'ottava con centro a 1 Hz.

Per quanto attiene le situazioni esistenti o già autorizzate, la presente norma, i valori limite e i metodi in essa indicati non si applicano per i casi in cui la data di pubblicazione della norma è posteriore all'inizio della attività della sorgente delle vibrazioni, all'autorizzazione formale alla costruzione di sorgenti di vibrazioni o manufatti che partecipano ai fenomeni, alla data di modifiche di destinazione d'uso degli edifici e delle opere ove ha sede la generazione delle vibrazioni.



Nello specifico per gli edifici residenziali il limite di riferimento massimo per la massima accelerazione ponderata della sorgente in periodo diurno è $V_{SOR} = 7,2 \text{ mm/s}^2$, mentre in periodo notturno è $V_{SOR} = 3,6 \text{ mm/s}^2$, e nel periodo diurno delle giornate festive è $V_{SOR} = 5,4 \text{ mm/s}^2$ (vedi punto 9.1 UNI 9614:2017); per gli asili e le case di riposo il limite di riferimento massimo per la massima accelerazione ponderata della sorgente in periodo diurno e notturno è. $V_{SOR} = 3,6 \text{ mm/s}^2$.



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

MONITORAGGIO ANTE OPERAM
COMPONENTE VIBRAZIONI

AUSILIO
Sicurezza, Ambiente, Qualità, Formazione,
Medicina del Lavoro & Medicina dello Sport



GRUPPO
CSA
ISTITUTO DI RICERCA



SIRAM VEOLIA

3. Descrizione dei ricettori








Nella figura sottostante è riportata l'ubicazione dei quattro ricettori definiti dal PMA, ma solamente presso il ricettore VBR-04 (in giallo) è stato possibile effettuare il monitoraggio, per le motivazioni di seguito riportate.



Figura 1 Inquadramento territoriale e postazioni di misura

Il ricettore VBR-01 risulta essere un 'immobile in abbandono/ disuso, il ricettore VBR-02 ha negato la possibilità ad accedere nella proprietà per svolgere la misura ed il ricettore VBR-03 risulta essere un immobile irraggiungibile.

A seguito di confronto con gli Enti, non è stato possibile definire ricettori alternativi presso cui svolgere il monitoraggio.

	<p align="center">S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</p> <p align="center">MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE VIBRAZIONI</p>	     
---	--	---

VBR-01 Strada Statale n. 51 di Alemagna Tai di Cadore, edificio residenziale.



Figura 2 ricettore VBR 01

VBR-02 Strada Statale n. 51 di Alemagna n.10 Tai di Cadore, edificio a destinazione d'uso mista; commerciale (al piano terra) e residenziale (ai piani superiori).



Figura 3 ricettore VBR 02



**S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore**

**MONITORAGGIO ANTE OPERAM
COMPONENTE VIBRAZIONI**

AUSILIO
Sicurezza, Ambiente, Qualità, Formazione,
Medicina del Lavoro & Medicina dello Sport



GRUPPO
CSA
ISTITUTO DI RICERCA



SIRAM  **VEOLIA**

VBR-03 Via Manzago Tai di Cadore.

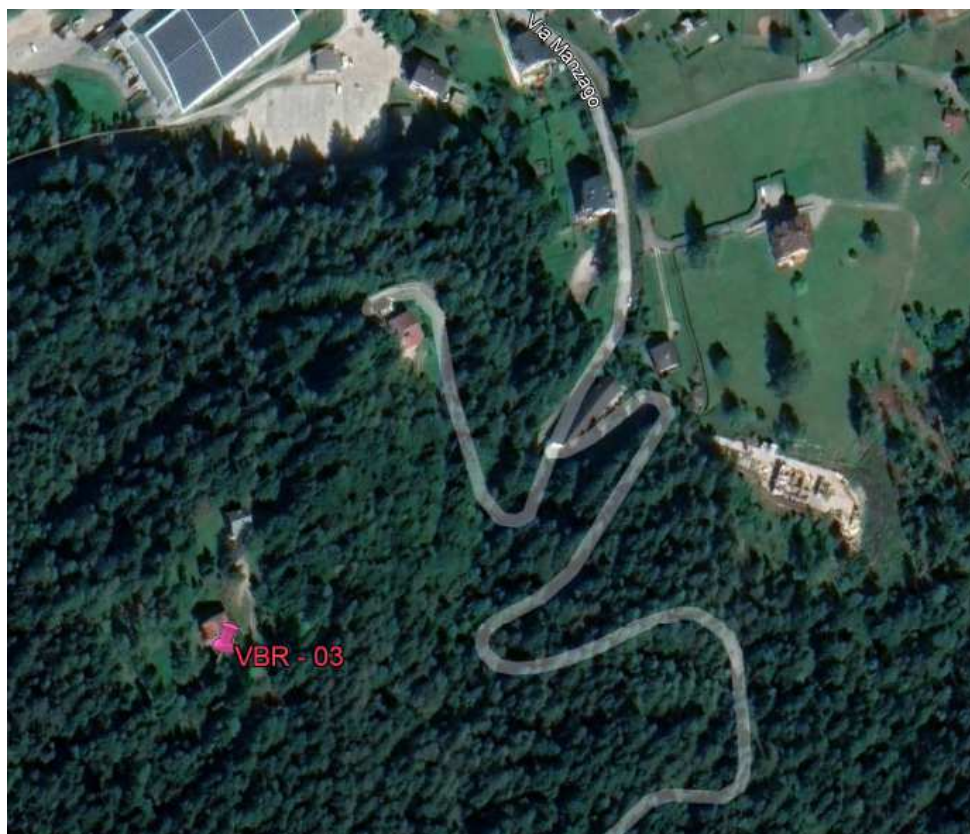




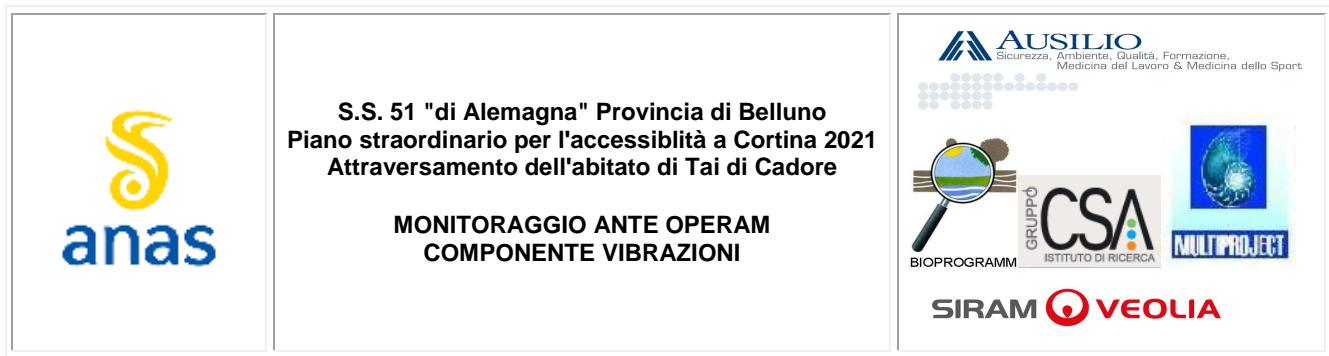
Figura 4 ricettore VBR 03

	<p align="center">S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021 Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore</p> <p align="center">MONITORAGGIO ANTE OPERAM COMPONENTE VIBRAZIONI</p>	
---	--	---

VBR-04 Via Cortina n.3 Tai di Cadore, edificio a destinazione d'uso mista; commerciale (al piano terra) e residenziale (ai piani superiori)



Figura 5 *ricettore indagato VBR 04*



4. Metodiche di misura

Come definito nel piano di monitoraggio in fase di AO si è svolta una sola campagna di monitoraggio prima dell’inizio dei lavori presso tutti i ricettori, con durata 24 ore.

Sul pavimento di un vano del ricettore è stato installato un sistema di acquisizione vibrometrico, costituito da una terna di accelerometri monoassiali.

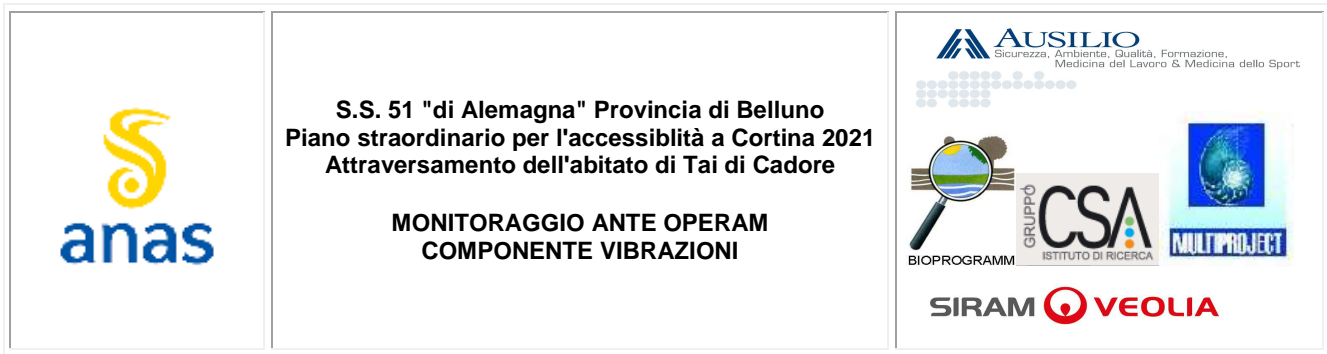
E’ stato utilizzato un sistema di registrazione automatica in continuo per l’acquisizione contemporanea su tre canali dei segnali forniti dai sensori utilizzati; inoltre sono stati utilizzati filtri band-limiting impostati in modo da cogliere correttamente i fenomeni vibratorii nel campo di frequenza di interesse. La durata temporale dell’acquisizione è stata di 24h. E’ stata effettuata la registrazione nel tempo del valore efficace dell’accelerazione ponderata W_m ai sensi della norma UNI 9614:2017. L’acquisizione dei dati e la valutazione dei livelli di vibrazione residua sono stati eseguiti contemporaneamente con riferimento alle tre componenti direzionali “x”, “y”, e “z”.

I livelli di accelerazione sono stati espressi graficamente in scala logaritmica per consentire una più semplice lettura dell’intensità dei fenomeni. I valori di accelerazione massima degli eventi considerati sono espressi anche in mm/s^2 nelle tabelle del capitolo “Risultati”.

Le vibrazioni vengono quantificate mediante l’accelerazione ponderata massima statistica della sorgente V_{sor} , che deve essere calcolata a partire dall’accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse V_{imm} e dalla accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue V_{res} , con la seguente equazione:

$$V_{\text{sor}} = \sqrt{(V_{\text{imm}}^2 - V_{\text{res}}^2)}$$

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente vengono misurate nello stesso punto con medesime modalità e criteri, le vibrazioni immesse e quelle residue (come definito al



punto 6.4 della norma di riferimento). Questa fase di monitoraggio (AO) permette di definire i valori delle vibrazioni residue V_{res} .

Per la valutazione delle vibrazioni residue (V_{res}) sono stati considerati i 15 eventi con massima accelerazione ponderata statistica, generati principalmente da sorgenti interne all'edificio o a transiti veicolari e ferroviari.

E' stata quindi considerata l'accelerazione ponderata totale efficace, cioè la combinazione delle tre componenti assiali del valore efficace dell'accelerazione ($a_{w,t}$) ponderata w_m .

La massima accelerazione statistica $a_{w,95}$ è data da:

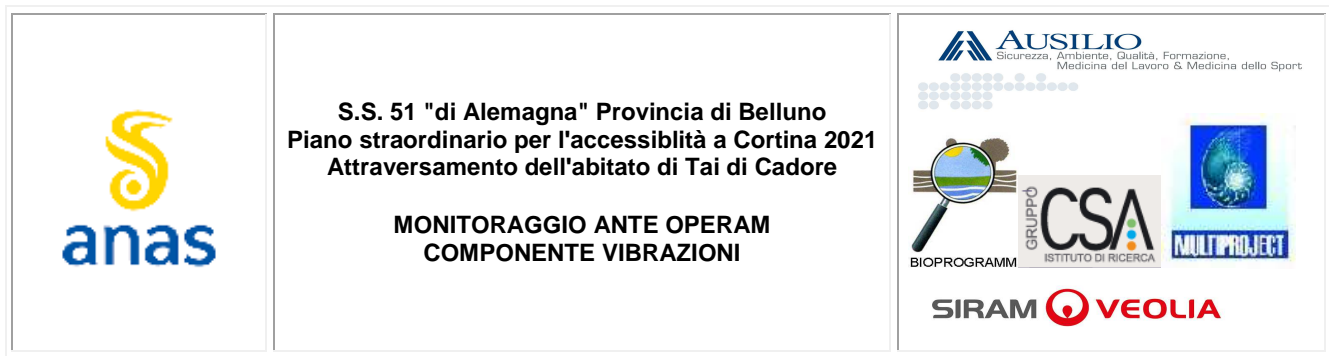
$$a_{w,95} = \overline{a_{w,max}} + 1,8 \times \sigma$$

dove il valore medio della massima accelerazione ponderata è

$$\overline{a_{w,max}} = \frac{\sum_{i=1}^N a_{w,max,j}}{N}$$

e σ è lo scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni ponderate

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (a_{w,max,j} - \overline{a_{w,max}})^2}{N-1}}$$



5. Strumentazione utilizzata

I sensori di misura sono trasduttori atti a misurare grandezze fisiche (siano esse cinematiche, meccaniche o di altro tipo) sia in campo statico sia in campo dinamico.

Generalmente il trasduttore è collegato ad un circuito elettronico di condizionamento in grado di fornire un segnale elettrico legato alla grandezza da misurare; il segnale può essere acquisito e registrato per le necessarie elaborazioni.

La strumentazione utilizzata è costituita da n. 1 analizzatore multicanale Sinus Soundbook composto da:

- sistema di acquisizione e analisi dati a 4 canali con software di gestione Samurai;
- PC Portatile Panasonic Toughbook s.n. 6073;
- terna accelerometrica costituita da 3 accelerometri monoassiali PCB Piezotronics modello 393A03 - Sensibilità 1000 mV/g;
- massetto metallico per il fissaggio degli accelerometri;
- calibratore PCB Piezotronics mod. 394C06;
- Software di elaborazione: Noise and Vibration Works.



Figura 6 – Esempio di strumentazione installata



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

MONITORAGGIO ANTE OPERAM
COMPONENTE VIBRAZIONI

AUSILIO
Sicurezza, Ambiente, Qualità, Formazione,
Medicina del Lavoro & Medicina dello Sport



GRUPPO
CSA
ISTITUTO DI RICERCA



SIRAM VEOLIA

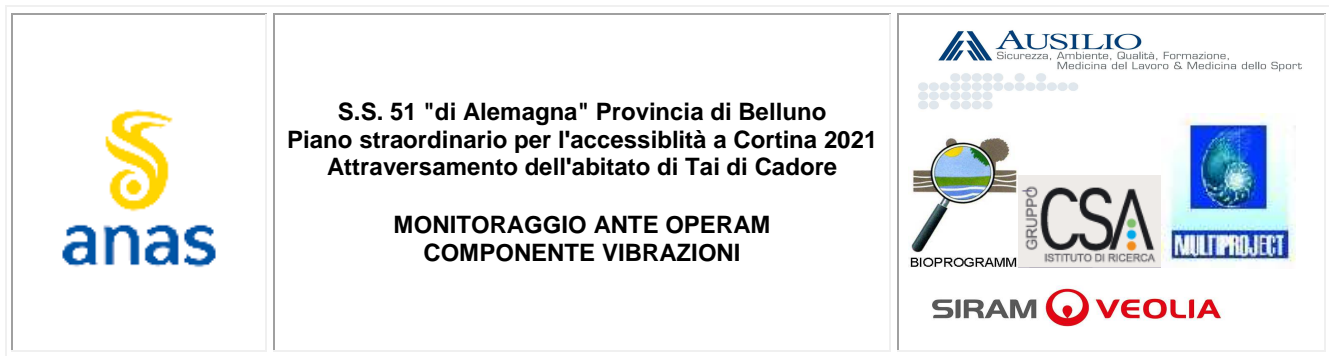
In particolare il programma 'Samurai' consente l'esportazione delle misure in fogli 'Excel' o applicativi dedicati come 'NWW'.

Gli accelerometri sono connessi al sistema di acquisizione tramite un collegamento ben saldo per fare in modo che il segnale sia trasmesso in modo continuo, senza intermittenze che causerebbero una perdita dei dati. I cavi di collegamento inoltre vengono fermati con un adesivo per minimizzare le frustate del cavo che possono introdurre rumore nella misura.

Gli accelerometri utilizzati sono sei accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03.

	PCB 393A03	
<i>Voltage sensitive</i>	1000	mV/g
<i>Measurement range</i>	5	±g pk
<i>Frequency range (± 5 %)</i>	0,5-2000	Hz
<i>(± 10 %)</i>	0,3-4000	Hz
<i>(± 3 dB)</i>	0,2-6000	Hz
<i>Resolution</i>	0,0001	g pk
<i>Amplitude linearity</i>	±1	%
<i>Transverse sensitivity</i>	≤5	%
<i>Shock limit</i>	5000	±g pk
<i>Excitation voltage</i>	18-30	VDC
<i>Output impedance</i>	<250	Ω
<i>Output bias</i>	8-12	VDC
<i>Discharge time constant</i>	1-3	sec
<i>Size</i>	30,2x55,6	mm
<i>Weight</i>	210	gm

Tabella 1 – Caratteristiche accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03



Taratura della strumentazione

Gli strumenti di misura utilizzati sono muniti di certificato di taratura rilasciato da laboratorio qualificato secondo le norme UNI ISO e accreditato (ACCREDIA). I certificati di taratura della strumentazione di misura utilizzata sono disponibili all'interno del report di misura.

La calibrazione della catena di misura è stata effettuata mediante in campo apposito calibratore (PCB modello 394C06 SN LW6087).



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

MONITORAGGIO ANTE OPERAM
COMPONENTE VIBRAZIONI

AUSILIO
Sicurezza, Ambiente, Qualità, Formazione,
Medicina del Lavoro & Medicina dello Sport



GRUPPO
CSA
ISTITUTO DI RICERCA



SIRAM VEOLIA

6. Risultati

Di seguito sono presentati i risultati dei monitoraggi in esame. Per una più semplice e immediata comprensione dei livelli di accelerazione si riporta anche il valore in decibel. In allegato è riportata la scheda di misura relativa al ricettore monitorato.

VBR 04

PIANO PRIMO - P. DIURNO

ANTE OPERAM - Sorgente: traffico stradale e attività antropiche interne							
RESIDUO - P. DIURNO							
Evento n.	Orario	$a_{w,max,j}$ (dB)	$a_{w,max,j}$ (mm/s ²)	Media aritmetica $a_{w,max}$ (mm/s ²)	$\Sigma(\Delta a)^2$	σ	$a_{w,95}$ (mm/s ²)
25	12/07/2022 12:56	69,7	3,05	1,42	5,6	0,6	2,6
20	12/07/2022 09:46	67,5	2,37				$V_{res,D}$
13	12/07/2022 07:12	66,6	2,14				
14	12/07/2022 07:15	65,3	1,84				
19	12/07/2022 09:45	61,7	1,22				
3	11/07/2022 16:17	61,4	1,17				
15	12/07/2022 08:20	60,9	1,11				
16	12/07/2022 08:32	60,9	1,11				
17	12/07/2022 08:37	60,7	1,08				
12	12/07/2022 07:10	60,6	1,07				
8	11/07/2022 21:16	60,5	1,06				
24	12/07/2022 11:39	60,2	1,02				
2	11/07/2022 16:12	60,0	1,00				
10	12/07/2022 06:17	60,0	1,00				
21	12/07/2022 10:16	60	1,00				

Figura 7 Livelli di accelerazione degli eventi e calcolo Vres



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

MONITORAGGIO ANTE OPERAM
COMPONENTE VIBRAZIONI

AUSILIO
Sicurezza, Ambiente, Qualità, Formazione,
Medicina del Lavoro & Medicina dello Sport



GRUPPO
CSA
ISTITUTO DI RICERCA



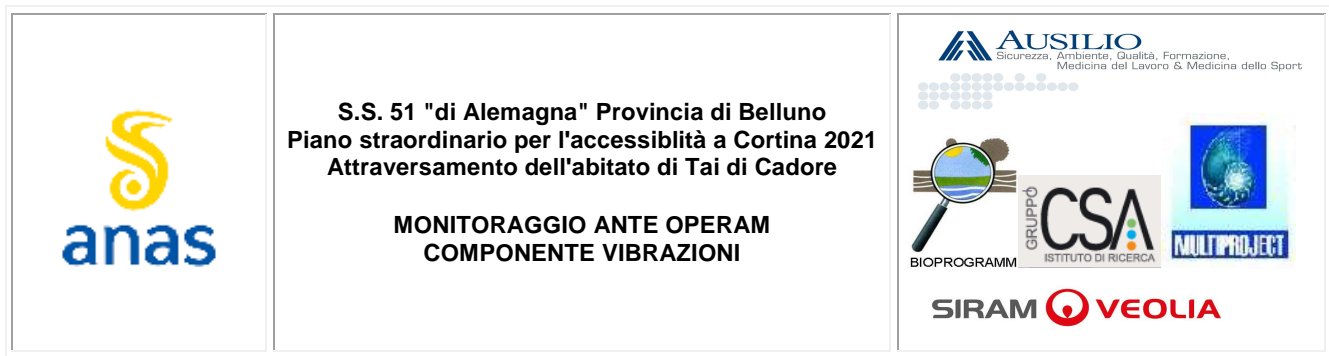
SIRAM VEOLIA

PIANO PRIMO - P. NOTTURNO

ANTE OPERAM - Sorgente: traffico stradale e attività antropiche interne							
RESIDUO - PERIODO NOTTURNO							
Evento n.	Orario	$a_{w,max}$ (dB)	$a_{w,max,j}$ (mm/s ²)	Media aritmetica $a_{w,max,j}$ (mm/s ²)	$\Sigma(\Delta a)^2$	σ	$a_{w,95}$ (mm/s ²)
20	12/07/2022 05:38	60,3	1,04	0,64	0,2	0,1	0,9
11	12/07/2022 04:33	57,5	0,75				$V_{res,N}$
13	12/07/2022 05:02	56,8	0,69				
17	12/07/2022 05:35	56,7	0,68				
3	11/07/2022 23:48	56,5	0,67				
10	12/07/2022 04:22	56,2	0,65				
19	12/07/2022 05:37	55,9	0,62				
22	12/07/2022 05:46	55,6	0,60				
21	12/07/2022 05:42	55,3	0,58				
7	12/07/2022 04:04	55,1	0,57				
16	12/07/2022 05:32	55,1	0,57				
4	11/07/2022 23:51	55,0	0,56				
8	12/07/2022 04:19	54,9	0,56				
23	12/07/2022 05:49	54,8	0,55				
18	12/07/2022 05:36	54,7	0,54				

Figura 8 Livelli di accelerazione degli eventi e calcolo V_{res}

Trattandosi di una misura di ante operam, in assenza della sorgente disturbante, può essere valutato solamente il livello di accelerazione ponderata residua V_{res} .



7. Conclusioni

Il rilevamento dei livelli di accelerazione presso il ricettore sito a Tai di Cadore, in prossimità delle future aree di cantiere, della viabilità di servizio di futura realizzazione o esistente, ha consentito di valutare il disturbo connesso alle vibrazioni indotte nell'immobile prima dell'inizio dei lavori.

Le elaborazioni dei dati sono state svolte con metodica UNI 9614:2017, in vigore dal settembre 2017.

A titolo esemplificativo, analizzando i risultati della campagna Ante Operam, si rilevano valori di accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue V_{RES} al di sotto dei limiti di riferimento per ambienti ad uso abitativo in periodo diurno ($7,2 \text{ mm/s}^2$) e in periodo notturno ($3,6 \text{ mm/s}^2$) definiti dalla norma UNI9614:2017.

Si specifica che i limiti riportati si riferiscono alle vibrazioni immesse nell'edificio dalla sorgente specifica (V_{sor}) e non alle vibrazioni residue ad oggi presenti e caratterizzanti la fase AO.

ALLEGATO 1 – REPORT DELLE MISURE



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

Redatto da:
AUSILIO S.p.A.
Commessa: 4517

MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTE VIBRAZIONI FASE ANTE OPERAM

MISURA DI 24 ORE IN CONTINUO SCHEDA DI RILEVAMENTO

VBR 01

Via Cortina n. 3,
Tai di Cadore (Pieve di Cadore)

Redatto da:

Ing. Diletta Venturoli

Tecnico competente in acustica ambientale
n. 5484 dell'elenco nazionale

Verificato da:

Ing. Flavio Pinardi

Tecnico competente in acustica ambientale
n. 5313 dell'elenco nazionale



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

ANAGRAFICA RICETTORE

INFORMAZIONI GENERALI

Codice punto	VBR 01
Tipologia ricettore	Residenziale
Indirizzo	Via Cortina 3, Pieve di Cadore
Coordinate UTM - WGS 84:	296717.74 m E - 5144129.84 m N

Descrizione del punto di misura

La catena di misura è stata installata all'interno dell'edificio a tre piani fuori terra, sul pavimento in parquet del soggiorno di un appartamento al piano primo.

Caratteristiche dell'area e principali sorgenti di vibrazione

L'area in cui è inserito il ricettore si trova nel comune di Tai di Cadore ed è a carattere prevalentemente residenziale in un contesto montano. La sorgente di rumore prevalente è il traffico veicolare sulla strada statale 51 di Alemagna.

Data e ora di inizio misura	11/07/2022 - Ore 14:20:00
Data e ora di fine misura	12/07/2022 - Ore 14:10:00
Durata del rilievo	24 ore

Strumentazione utilizzata

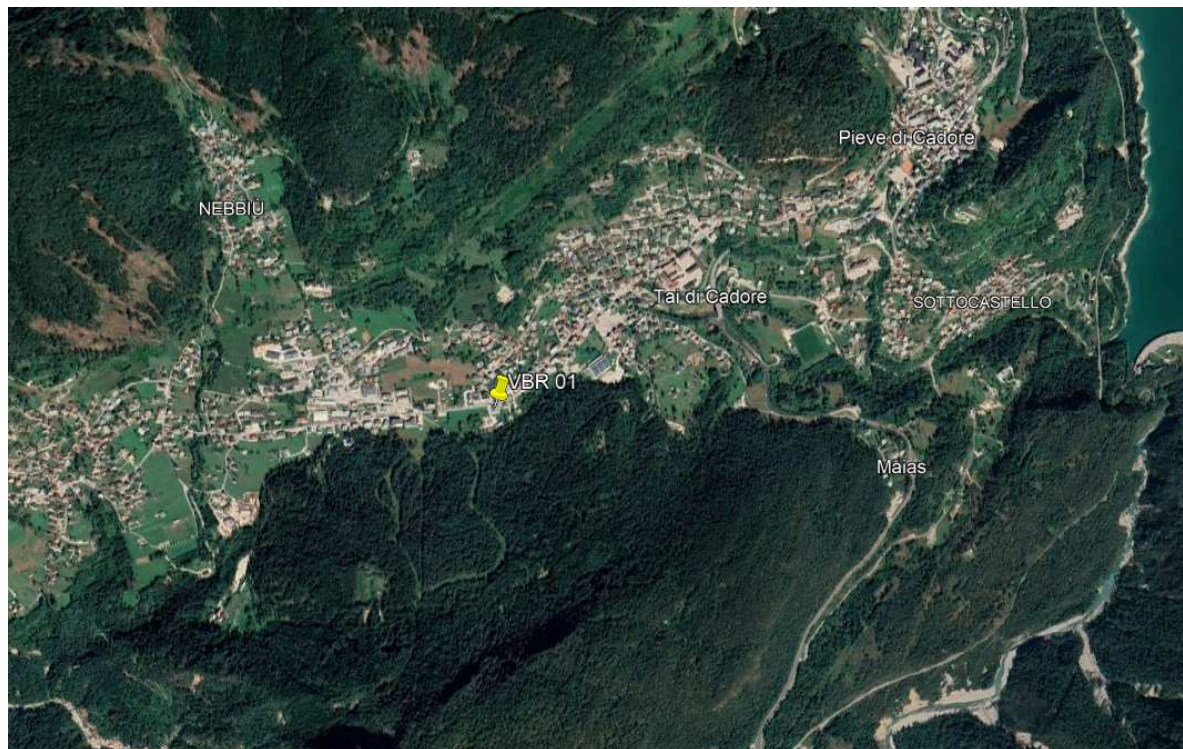
La misura è stata effettuata tramite analizzatore multicanale Sinus Soundbook s.n. 06073 e accelerometri PCB 393A03, s/n 39000 (x), 40323 (y), 40327 (z). Calibratore PCB mod. 394C06 s.n. LW6087. Il rilievo ha avuto una durata di circa 10 minuti inferiore alle 24 ore per esigenze organizzative degli uffici.



S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

ANAGRAFICA RICETTORE

Contesto di inserimento del ricettore - Ortofoto





S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

ANAGRAFICA RICETTORE

Documentazione fotografica - Ricettore



SINTESI DEI RISULTATI (calcolo del Livello residuo secondo la UNI 9614:2017)

Sono stati esclusi dalla valutazione i picchi di accelerazione iniziali dovuti ad urti in fase di installazione dei sensori e un picco anomalo alle ore 21.27 del 11/07/22, anch'esso probabilmente dovuto ad urto accidentale.

Per il calcolo del livello residuo caratterizzante la fase Ante Operam sono stati individuati i 15 eventi con il più alto livello massimo di accelerazione ponderata ($a_{w,max}$), sia per il periodo diurno che per il periodo notturno, come previsto dalla UNI 9614:2017. Tali eventi sono stati principalmente prodotti internamente alla struttura che ospita la strumentazione di misura.

I valori vibrazionali rilevati in fase di Ante Operam possono essere utilizzati come valori residui V_{res} per la futura valutazione del disturbo da vibrazioni V_{sor} , come differenza delle vibrazioni immesse rispetto a quelle residue.

ANTE OPERAM - Sorgente: traffico stradale e attività antropiche interne								
RESIDUO - P. DIURNO								
Evento n.	Orario	$a_{w,max,j}$ (dB)	$a_{w,max,j}$ ($\mu\text{m/s}^2$)	$a_{w,max,j}$ (mm/s^2)	Media aritmetica $a_{w,max}$ (mm/s^2)	$\Sigma(\Delta a)^2$	σ	$a_{w,95}$ (mm/s^2)
25	12/07/2022 12:56	69,7	3055	3,05	1,42	5,6	0,6	2,6
20	12/07/2022 09:46	67,5	2371	2,37				$V_{res,D}$
13	12/07/2022 07:12	66,6	2138	2,14				
14	12/07/2022 07:15	65,3	1841	1,84				
19	12/07/2022 09:45	61,7	1216	1,22				
3	11/07/2022 16:17	61,4	1175	1,17				
15	12/07/2022 08:20	60,9	1109	1,11				
16	12/07/2022 08:32	60,9	1109	1,11				
17	12/07/2022 08:37	60,7	1084	1,08				
12	12/07/2022 07:10	60,6	1072	1,07				
8	11/07/2022 21:16	60,5	1059	1,06				
24	12/07/2022 11:39	60,2	1023	1,02				
2	11/07/2022 16:12	60,0	1000	1,00				
10	12/07/2022 06:17	60,0	1000	1,00				
21	12/07/2022 10:16	60	1000	1,00				

ANTE OPERAM - Sorgente: traffico stradale e attività antropiche interne								
RESIDUO - PERIODO NOTTURNO								
Evento n.	Orario	$a_{w,max}$ (dB)	$a_{w,max,j}$ ($\mu\text{m/s}^2$)	$a_{w,max,j}$ (mm/s^2)	Media aritmetica $a_{w,max,j}$ (mm/s^2)	$\Sigma(\Delta a)^2$	σ	$a_{w,95}$ (mm/s^2)
20	12/07/2022 05:38	60,3	1035	1,04	0,64	0,2	0,1	0,9
11	12/07/2022 04:33	57,5	750	0,75				$V_{res,N}$
13	12/07/2022 05:02	56,8	692	0,69				
17	12/07/2022 05:35	56,7	684	0,68				
3	11/07/2022 23:48	56,5	668	0,67				
10	12/07/2022 04:22	56,2	646	0,65				
19	12/07/2022 05:37	55,9	624	0,62				
22	12/07/2022 05:46	55,6	603	0,60				
21	12/07/2022 05:42	55,3	582	0,58				
7	12/07/2022 04:04	55,1	569	0,57				
16	12/07/2022 05:32	55,1	569	0,57				
4	11/07/2022 23:51	55,0	562	0,56				
8	12/07/2022 04:19	54,9	556	0,56				
23	12/07/2022 05:49	54,8	550	0,55				
18	12/07/2022 05:36	54,7	543	0,54				



*S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01*

ELABORAZIONI

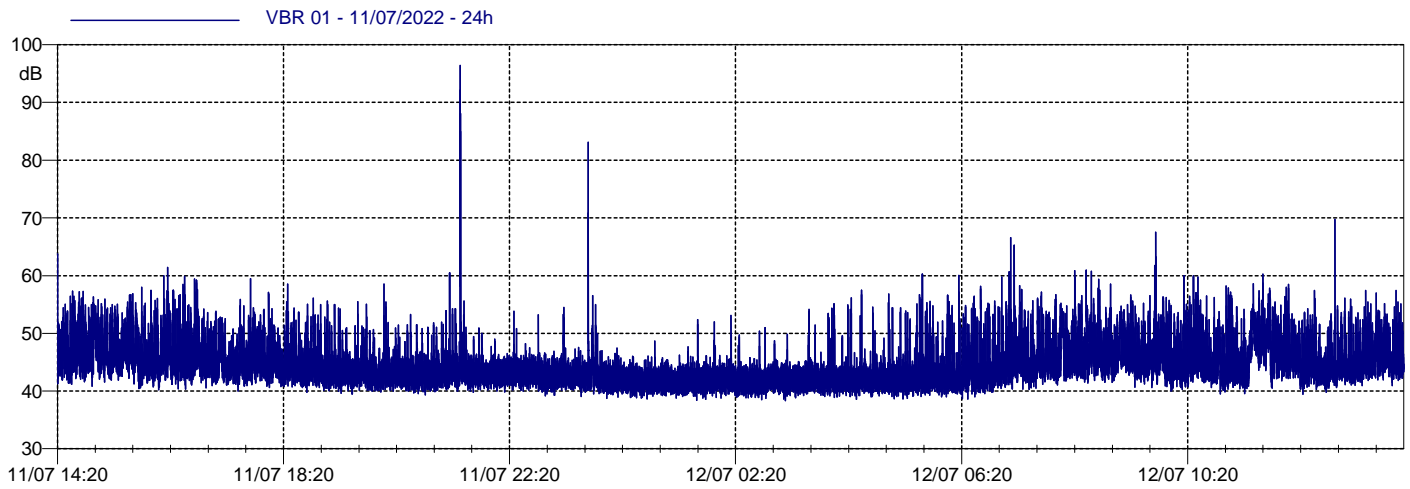
ELABORAZIONI GRAFICHE



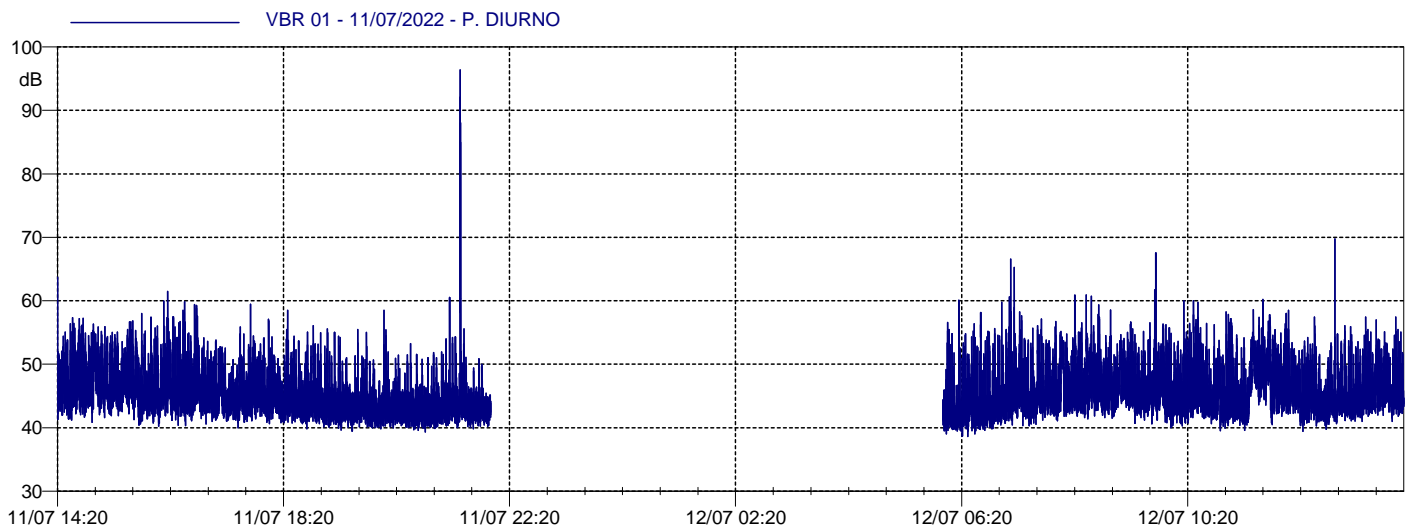
S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

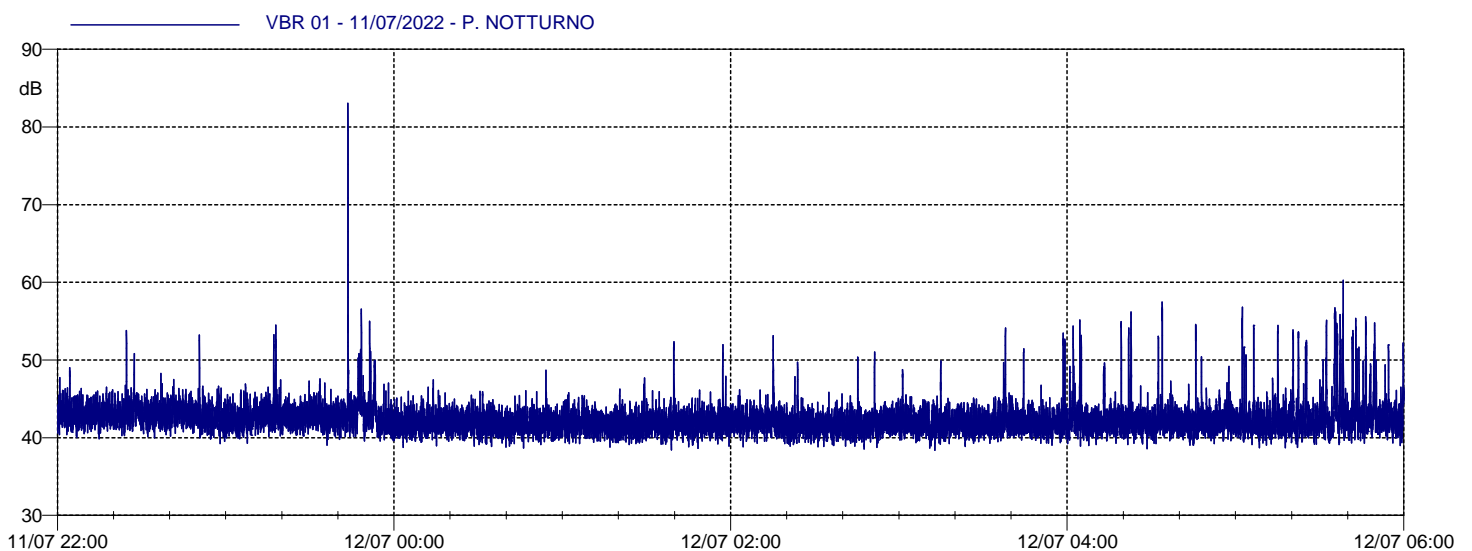
$aw(t)$ - TIME HISTORY - 24 h



$aw(t)$ - P. DIURNO



$aw(t)$ - P. NOTTURNO

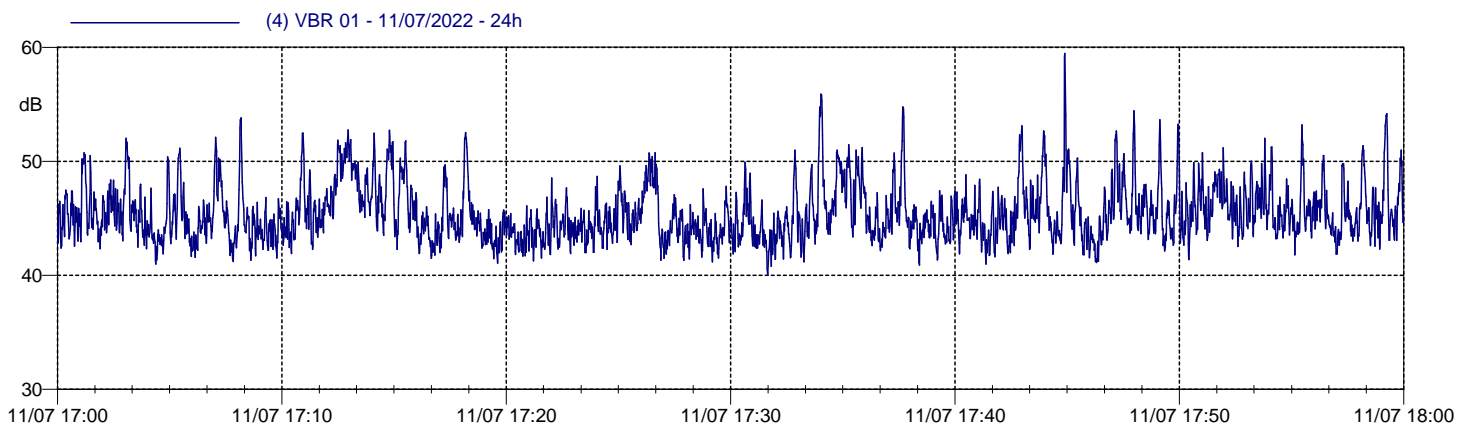
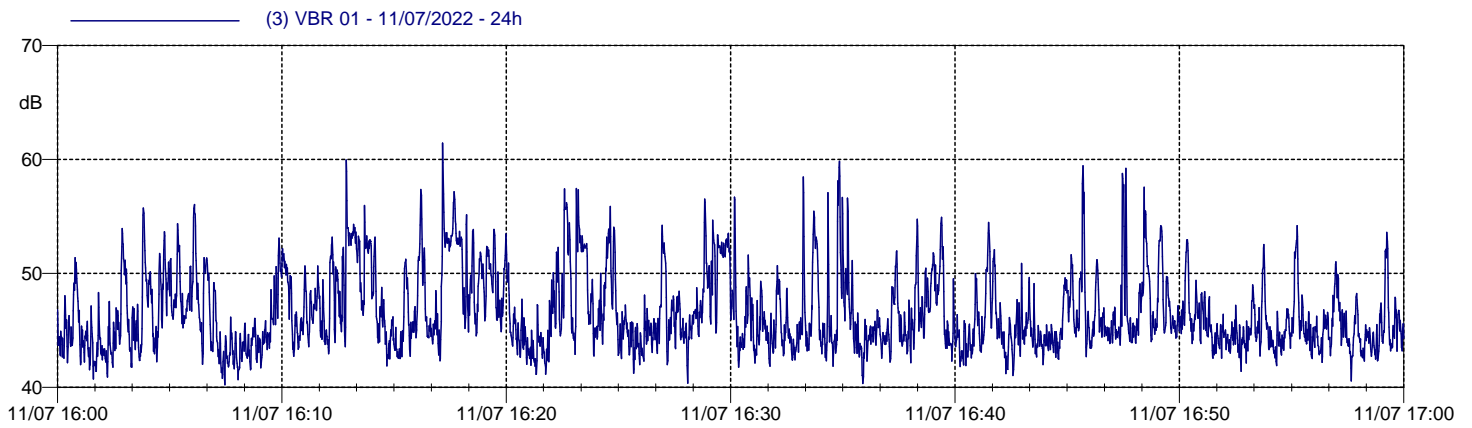
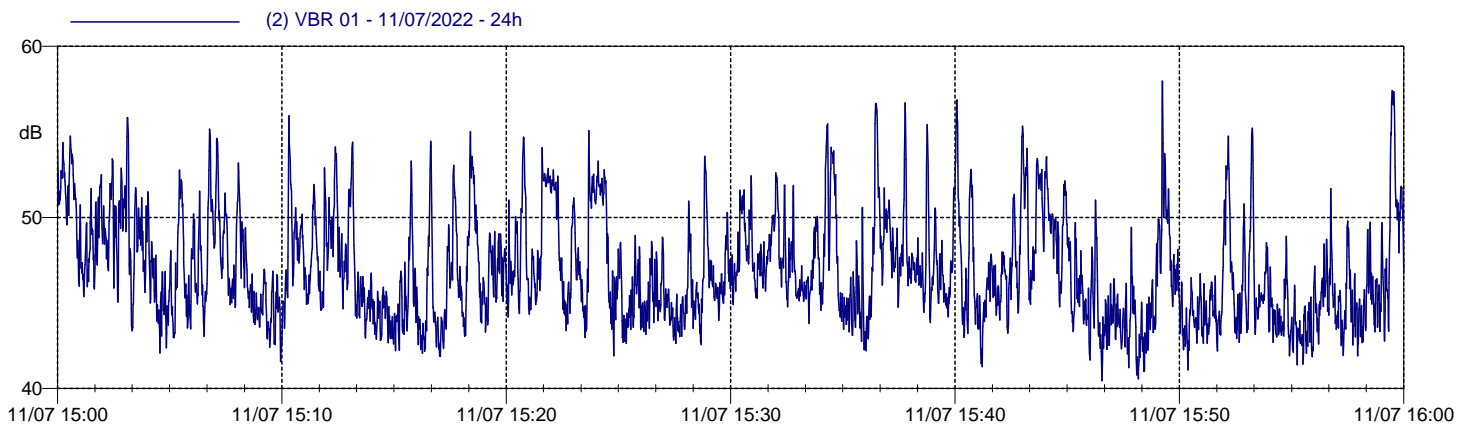
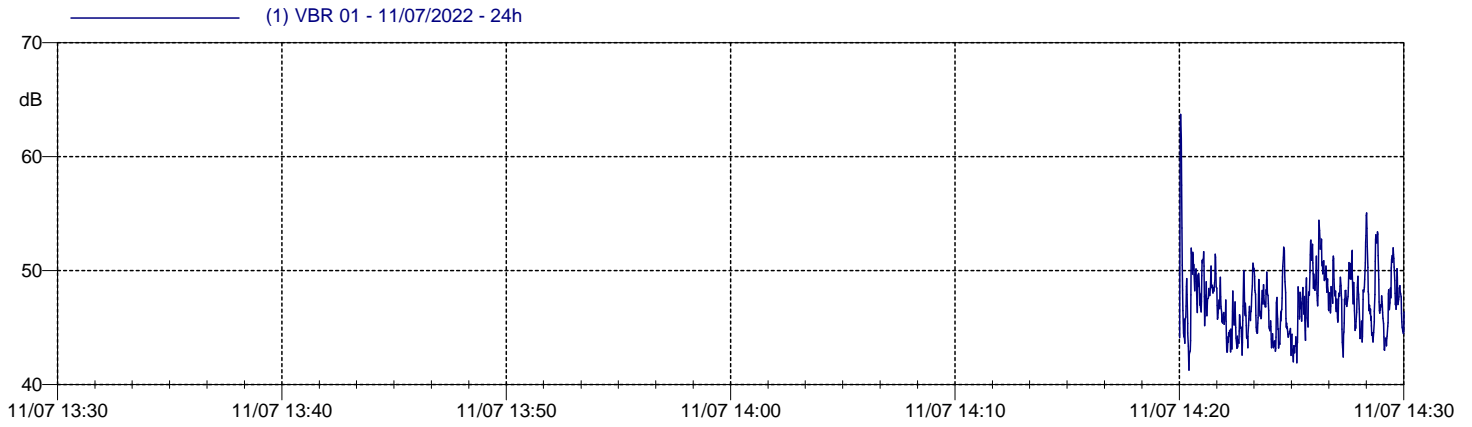




S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

$aw(t)$ - INTERVALLI ORARI

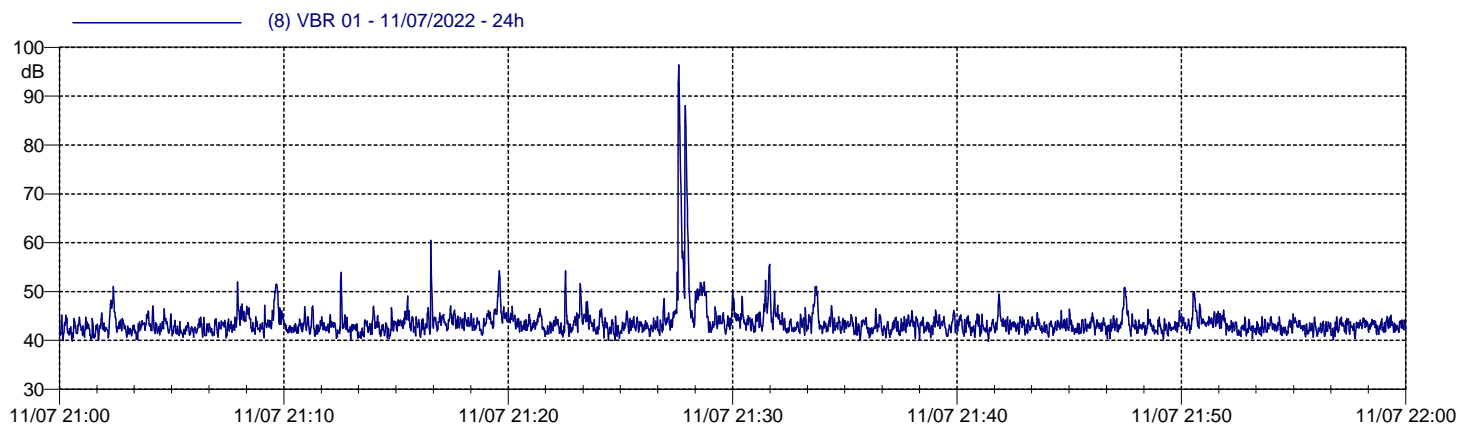
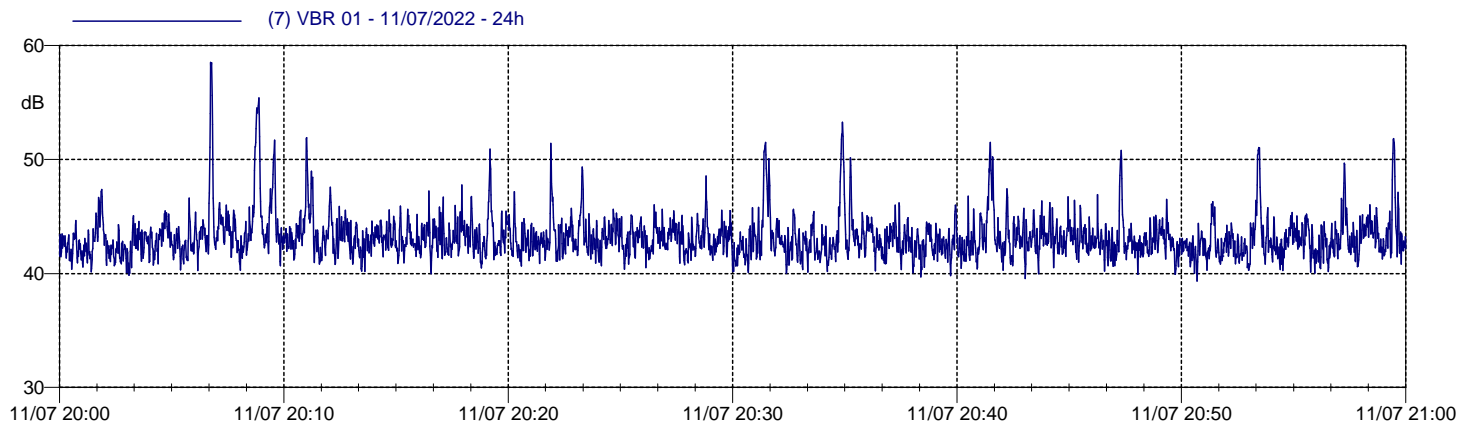
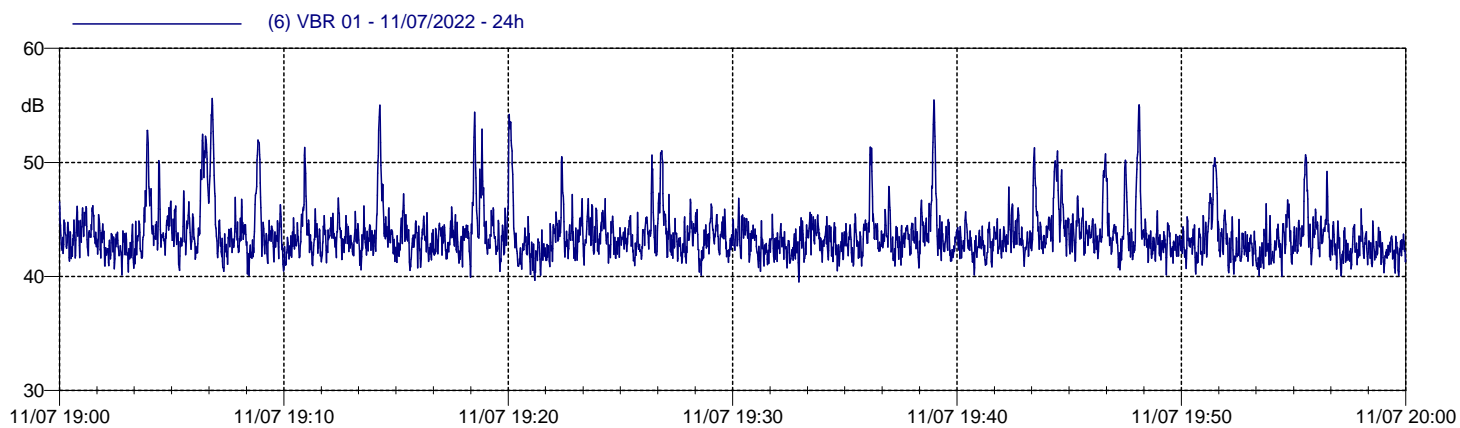
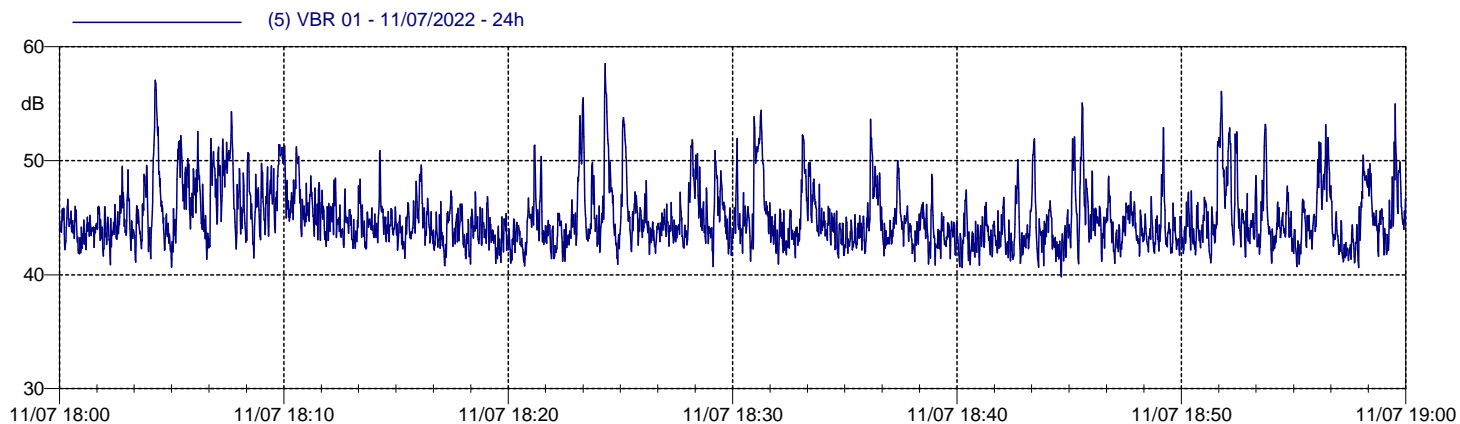




S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

$aw(t)$ - INTERVALLI ORARI

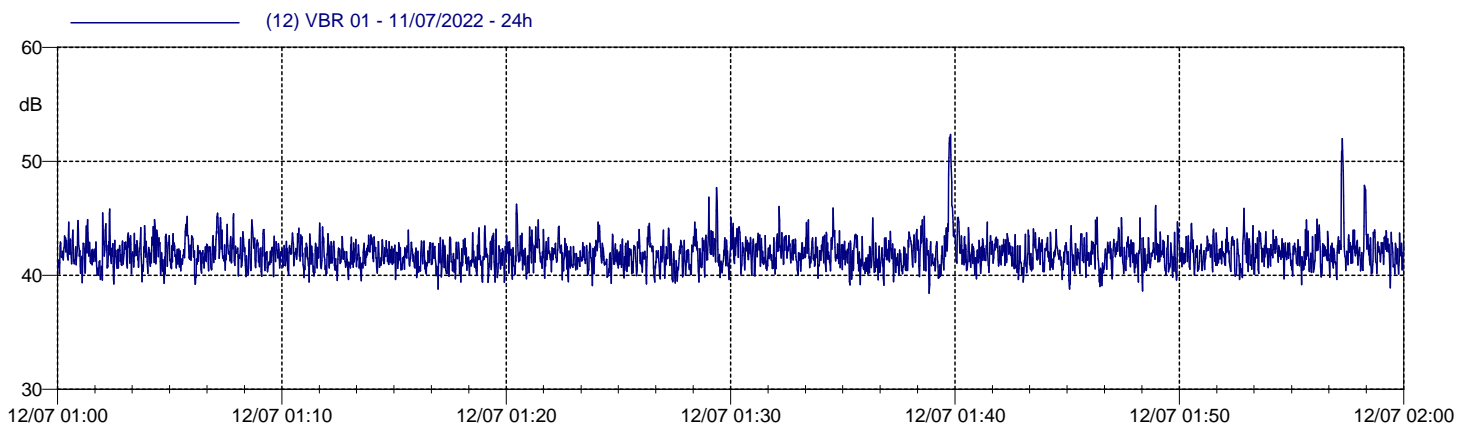
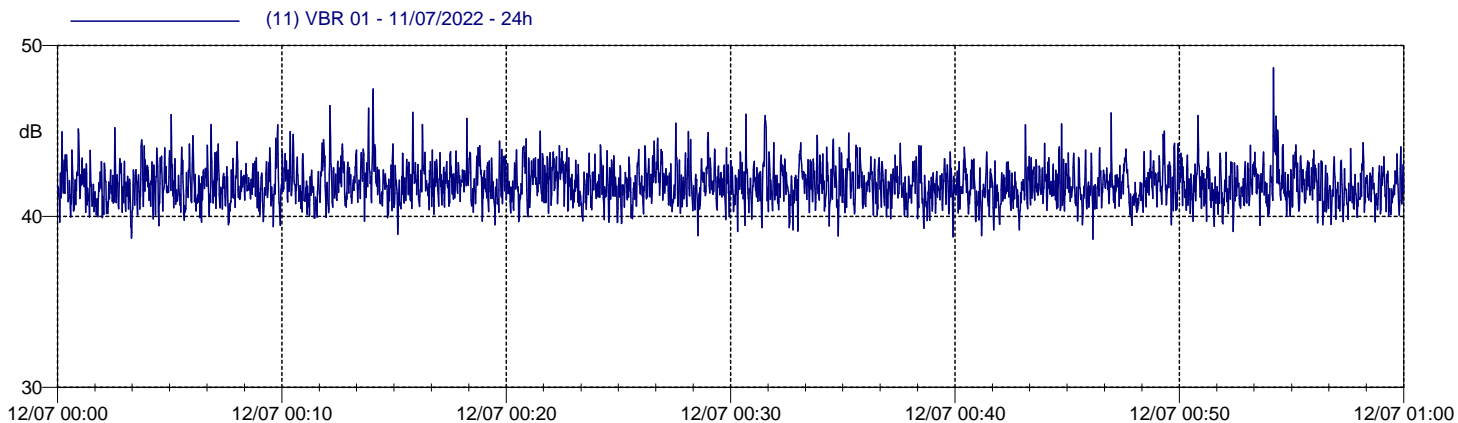
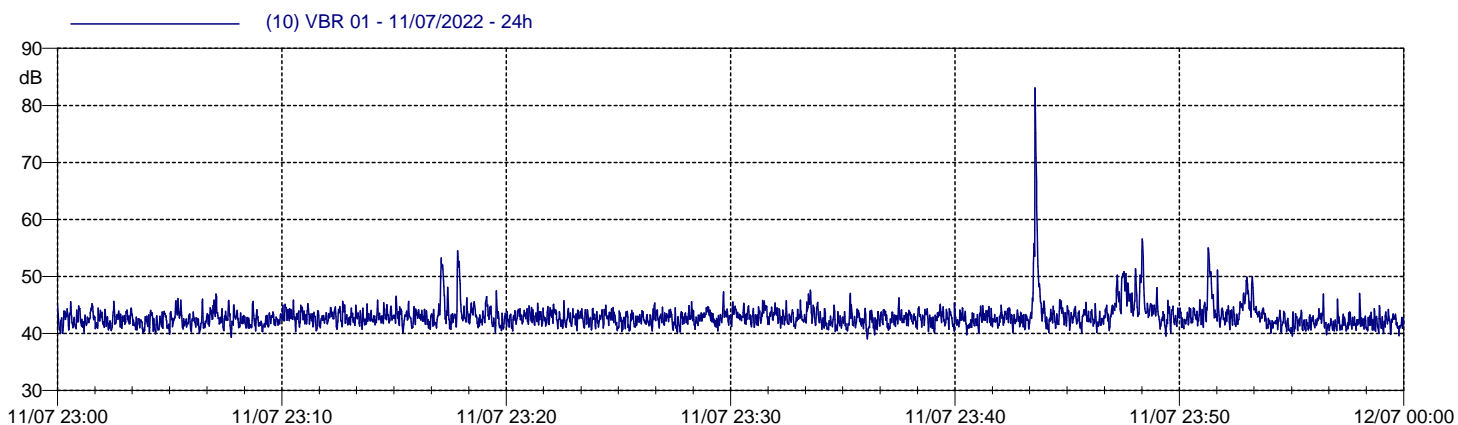
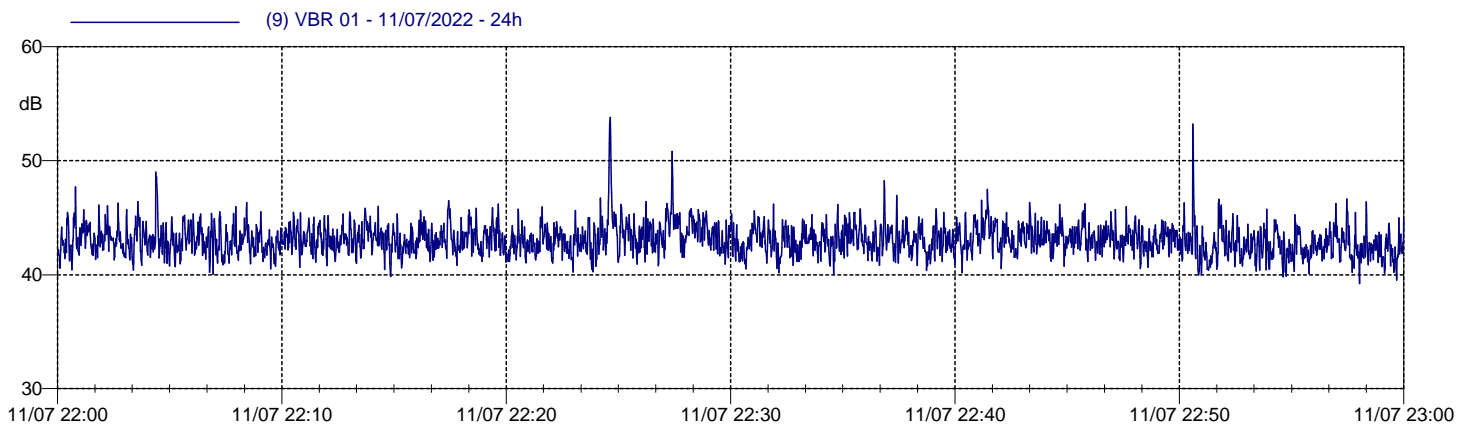




S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

$aw(t)$ - INTERVALLI ORARI

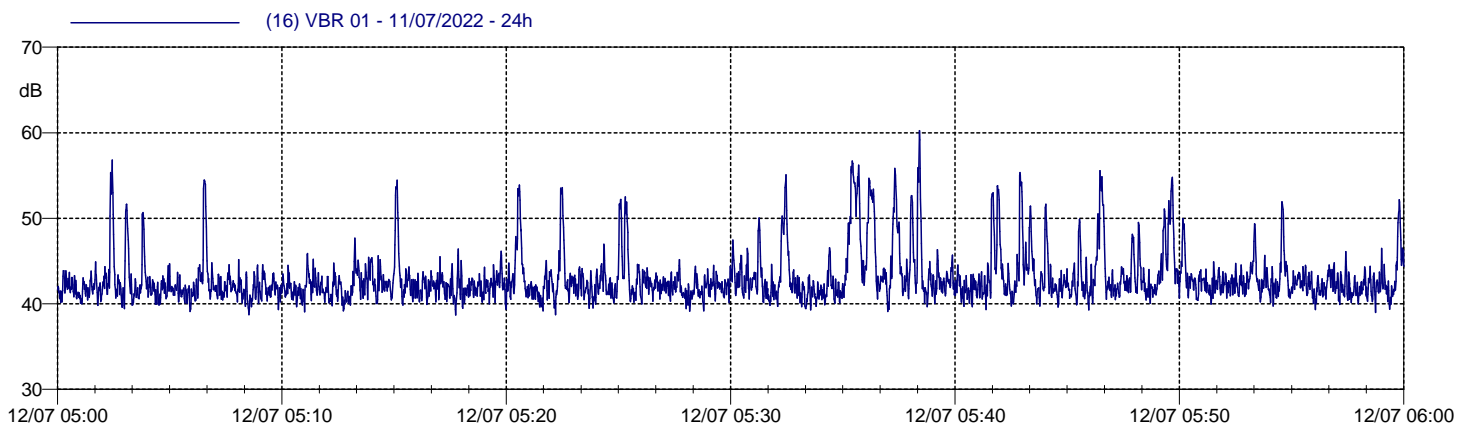
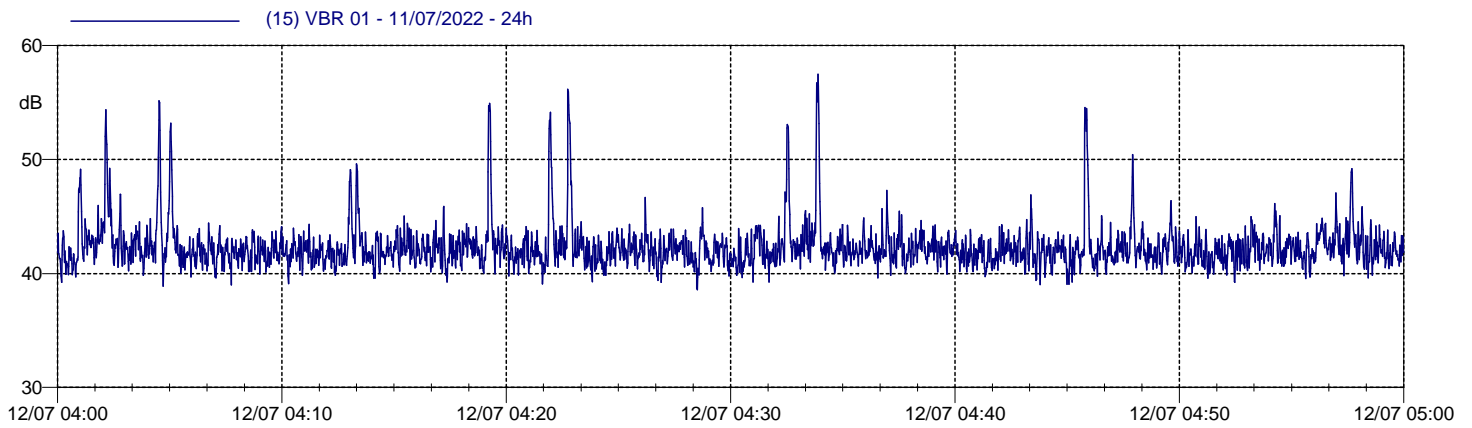
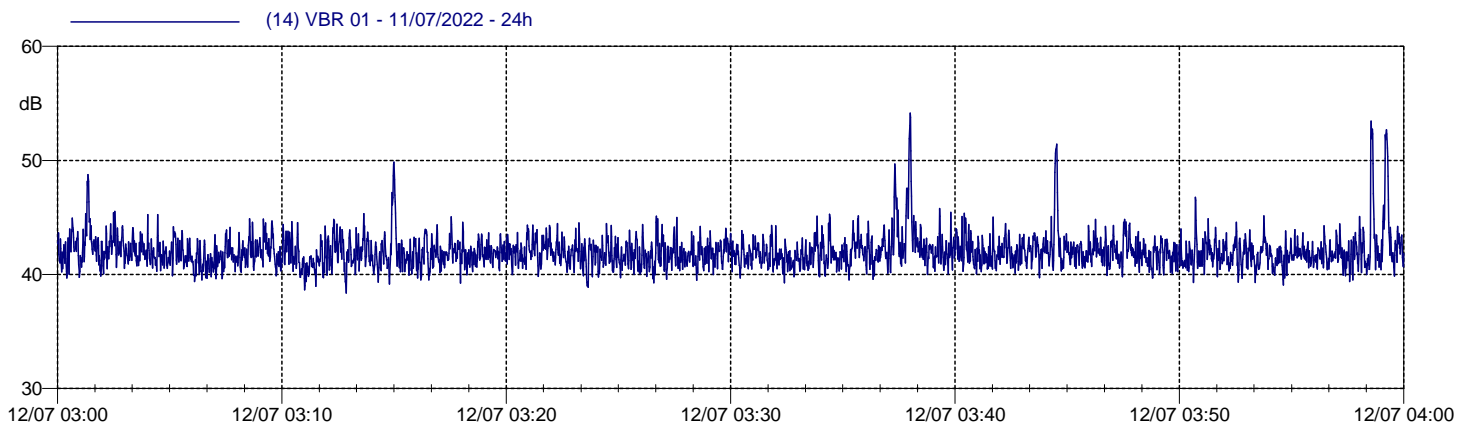
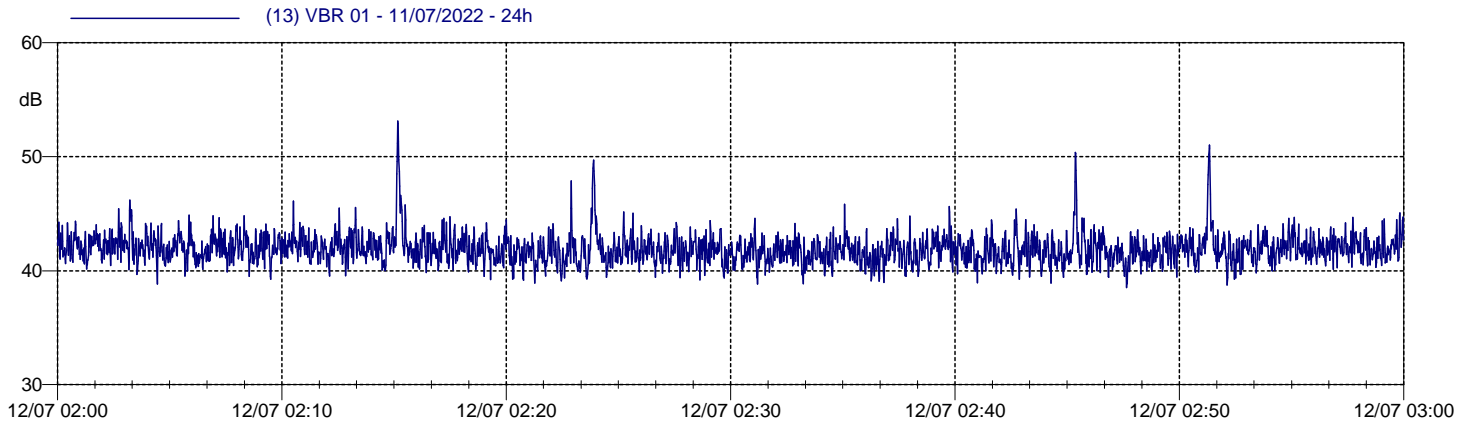




S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

$aw(t)$ - INTERVALLI ORARI

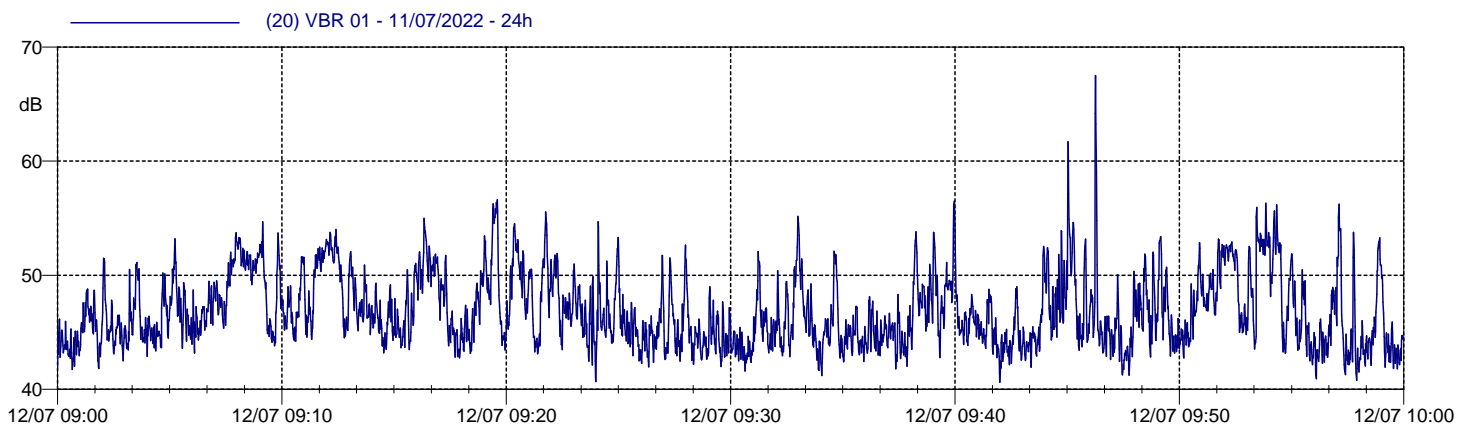
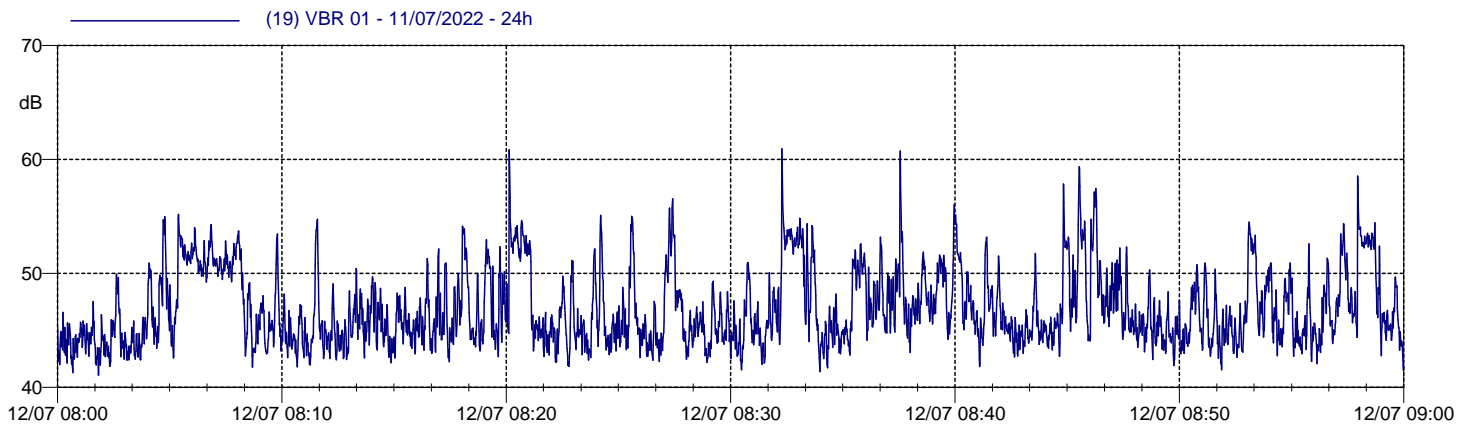
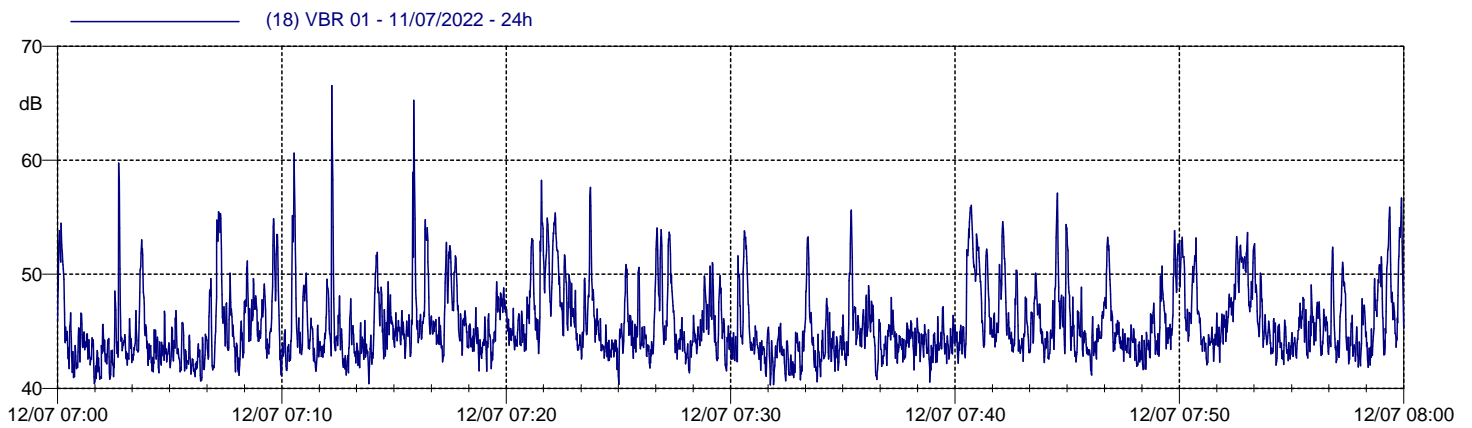
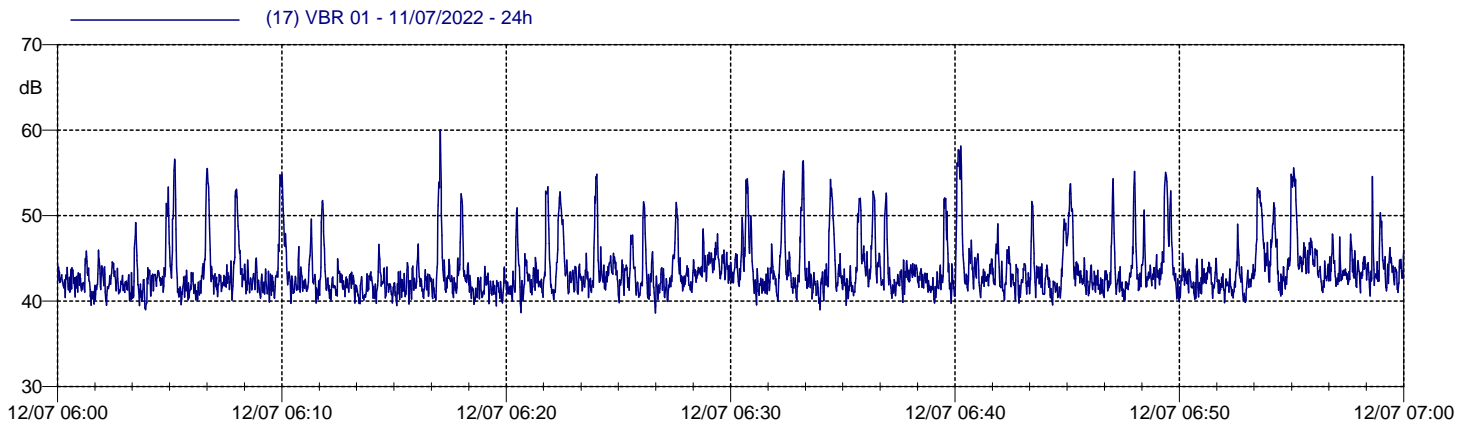




S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

$aw(t)$ - INTERVALLI ORARI

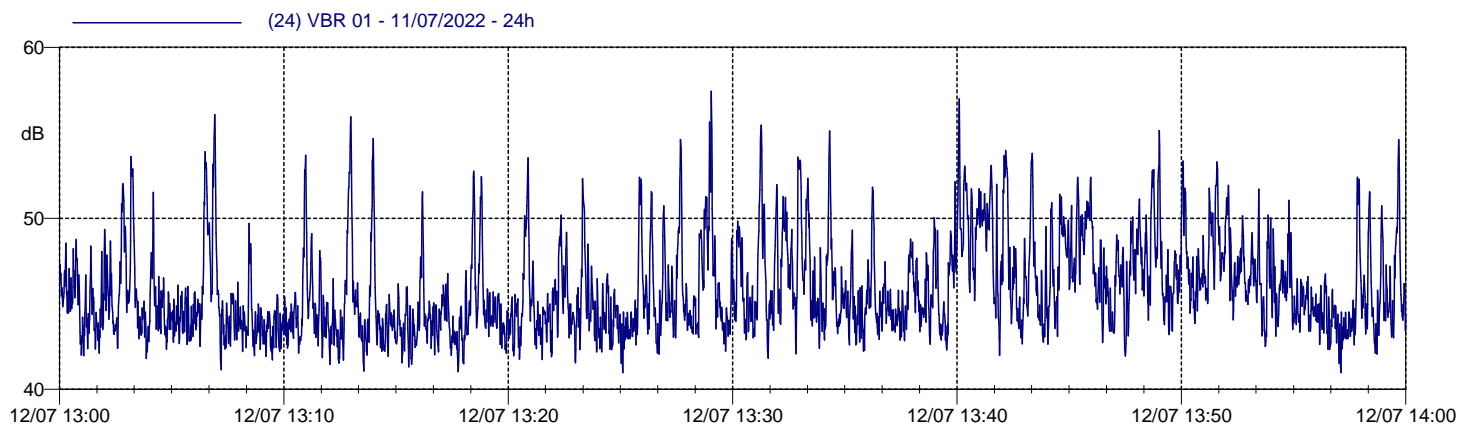
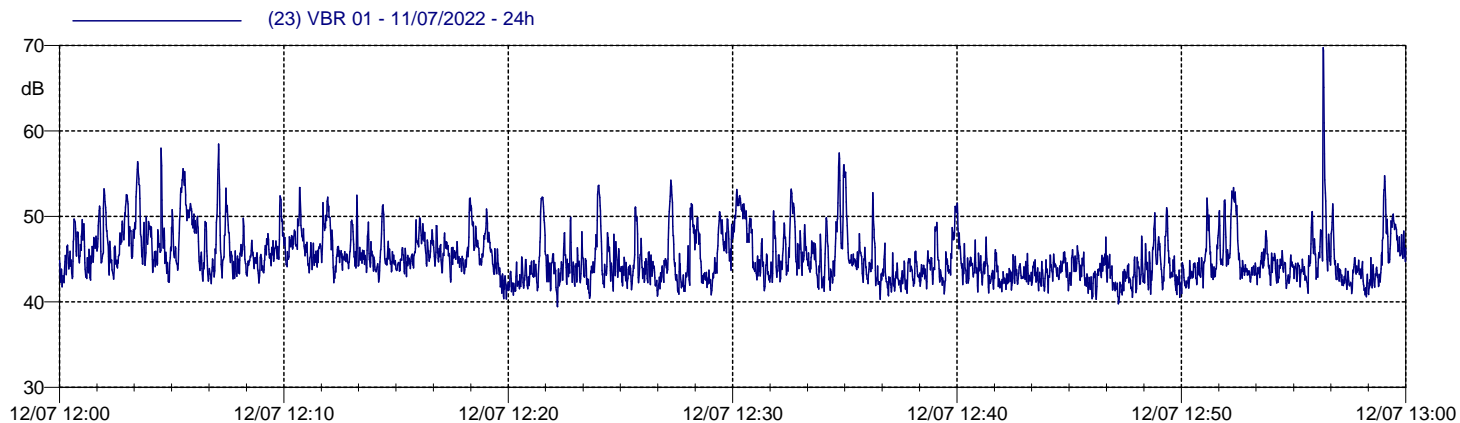
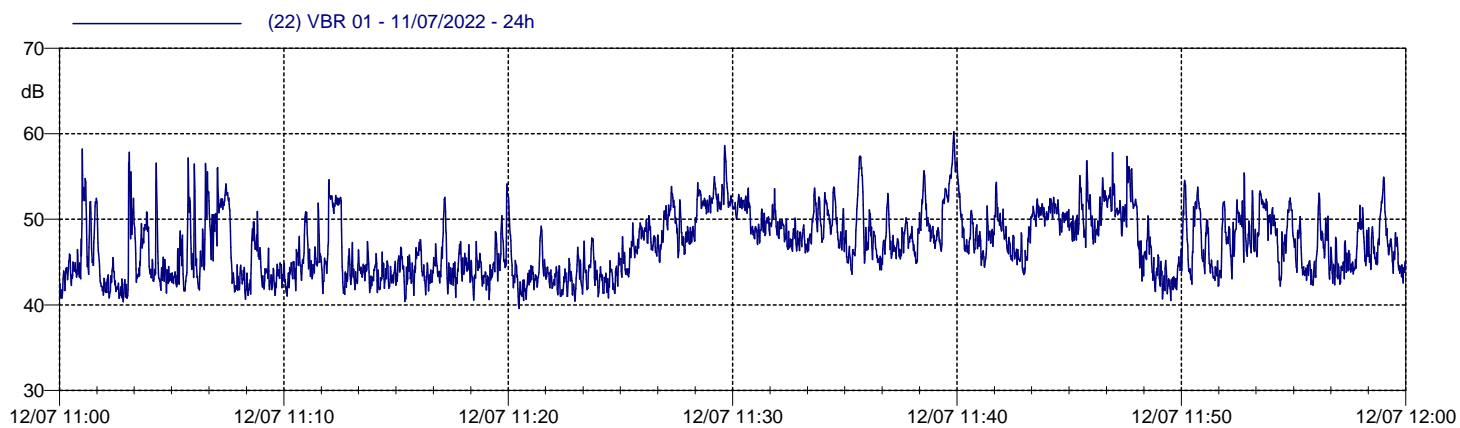
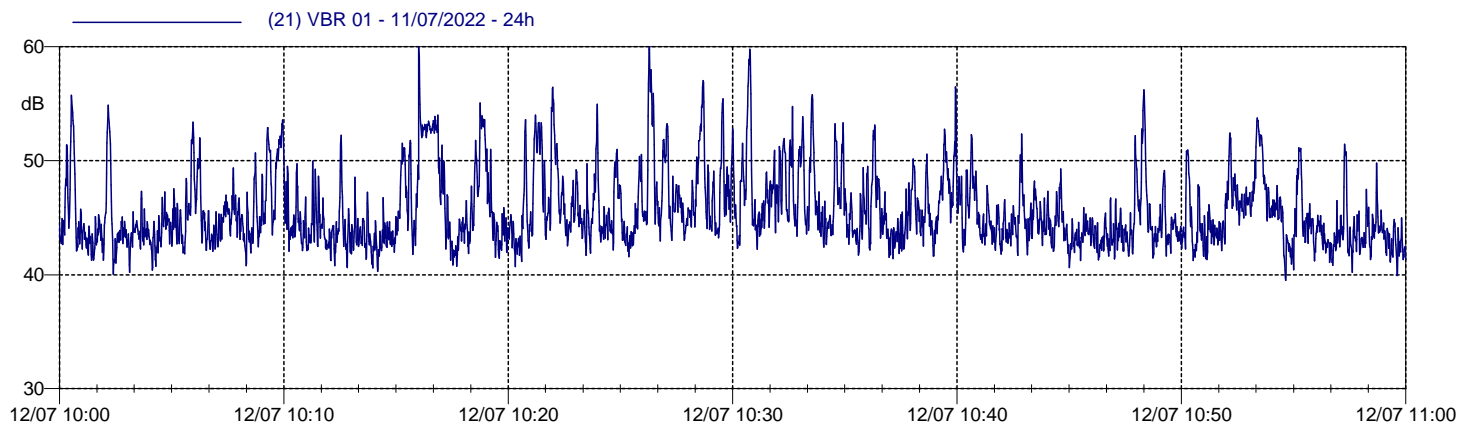




S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

$aw(t)$ - INTERVALLI ORARI

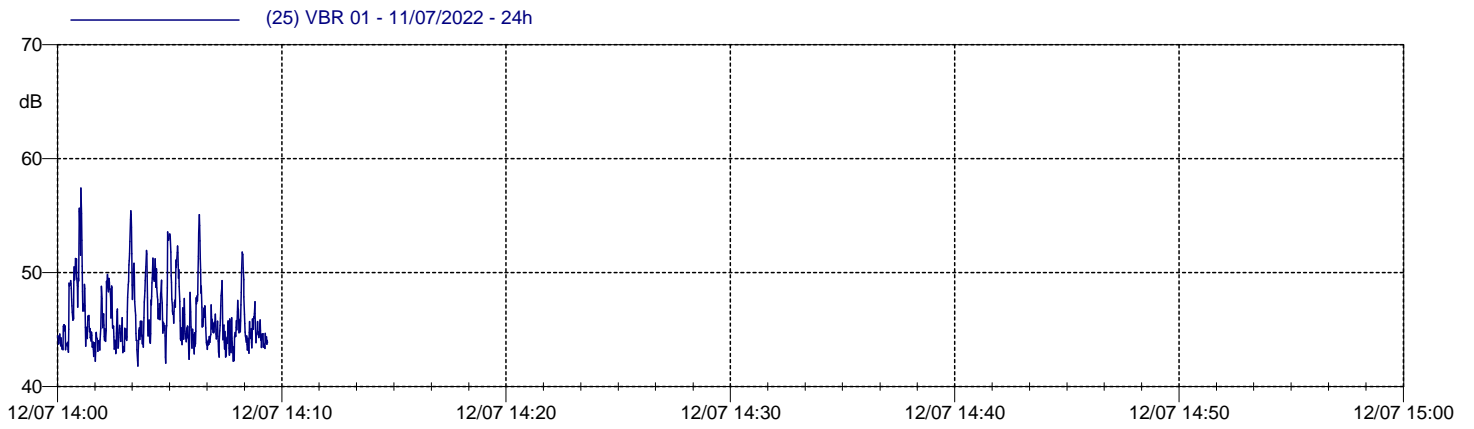




S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

TIME HISTORY

aw(t) - INTERVALLI ORARI





S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01

CERTIFICATI

CERTIFICATI DI TARATURA



Via Ippolito d'Aste, 5
16121 Genova (GE)
Tel. +39 010 5995460
Fax +39 010 5995790
http://www.cetena.it
e-mail: federico.gaggero@cetena.it



LAT N° 192

Centro di Taratura LAT N° 192
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4624-20

Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2020-02-13

- cliente
customer AUSILIO SPA
VIA MOLINO ROSSO 3/3A
40026 IMOLA (BO)

- destinatario
receiver AUSILIO SPA
VIA MOLINO ROSSO 3/3A
40026 IMOLA (BO)

- richiesta
application ORD. N. F/50

- in data
date 2020-02-05

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item CATENA ANALIZZATORE

- costruttore
manufacturer SINUS - PCB

- modello
model Soundbook - 393A03

- matricola
serial number 6073 - 39000 (x)
40323 (y) - 40327 (z)

- data ricevimento oggetto
date of receipt item 2020-02-06

- data delle misure
date of measurements 2020-02-10

- registro di laboratorio
laboratory reference 4634

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N°192 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°192 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

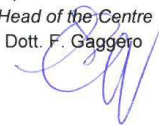
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

Normalmente tale fattore k vale 2.

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Dott. F. Gaggero





S.S. 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno
Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021
Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore
Monitoraggio vibrazioni
Punto VBR 01



Via Ippolito d'Aste, 5
16121 Genova (GE)
Tel. +39 010 5995460
Fax +39 010 5995790
http://www.cetena.it
e-mail: federico.gaggero@cetena.it



LAT N° 192

Centro di Taratura LAT N° 192
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4625-20
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2020-02-13
- cliente customer	AUSILIO SPA VIA MOLINO ROSSO 3/3A 40026 IMOLA (BO)
- destinatario receiver	AUSILIO SPA VIA MOLINO ROSSO 3/3A 40026 IMOLA (BO)
- richiesta application	ORD. N. F/50
- in data date	2020-02-05
<u>Si riferisce a</u> referring to	
- oggetto item	CALIBRATORE
- costruttore manufacturer	PCB
- modello model	394C06
- matricola serial number	LW6087
- data ricevimento oggetto date of receipt item	2020-02-06
- data delle misure date of measurements	2020-02-10
- registro di laboratorio laboratory reference	4635

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N°192 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°192 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
F. GAGGERO