

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:

Cepav due
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA \ Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Treviglio-Brescia
PROGETTO ESECUTIVO**

**Report Finale Monitoraggio Ambientale
Vibrazioni – PO – 2017 – MB02**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav Due Il Direttore del Consorzio a.l. (Ing. F. Lombardi) Data: _____	Valido per costruzione Data: _____

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

I	N	5	1	1	2	E	E	2	P	E	M	B	0	2	0	3	0	0	4	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	Ausilio	26/07/17	Liani	26/07/17	Liani	26/07/17	 Data: 26/07/17

CIG. 11726651C5



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J41C07000000001

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 2 di 76	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ CAMPAGNA PO	4
3	ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E METODI DI ANALISI.....	6
3.1	STRUMENTAZIONE.....	6
3.2	METODICA DI RILIEVO – VR-1	9
4	STAZIONI OGGETTO DI INDAGINE	11
4.1	AV-CH-VR-1-02.....	12
4.2	AV-CH-VR-1-03.....	13
4.3	AV-TA-VR-1-04	14
4.4	AV-UR-VR-1-09.....	15
4.5	AV-RO-VR-1-10.....	16
4.6	AV-OS-VR-1-14	17
5	RISULTATI E CONCLUSIONI METODICA VR–1.....	18
5.1	STAZIONE AV-CH-VR-1-02	20
5.2	STAZIONE AV-CH-VR-1-03	31
5.3	STAZIONE AV-TA-VR-1-04.....	38
5.4	STAZIONE AV-UR-VR-1-09	49
5.5	STAZIONE AV-RO-VR-1-10	56
5.6	STAZIONE AV-OS-VR-1-14.....	69
	ALLEGATO I – CERTIFICATI DI TARATURA.....	75
	ALLEGATO II – SCHEDE DI MISURA	76

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 3 di 76

1 PREMESSA

Il monitoraggio della componente Vibrazioni ha l'obiettivo di definire lo stato vibrazionale lungo il tracciato della sub-tratta AV/AC Lotto funzionale Treviglio-Brescia in progetto (dalla pk 28+630 alla pk 66+998 e dalla pk 0+000 alla pk 11+770 dell'Interconnessione di Brescia Ovest), prima della realizzazione dell'opera (fase Ante Operam A.O.) e di seguirne l'evoluzione in fase di costruzione (fase di Corso d'Opera C.O.) ed esercizio (fase Post Opera P.O.), al fine di verificare le eventuali condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento.

Il presente documento rappresenta il report della Campagna di Monitoraggio Ambientale in Post Operam (P.O.) inerente alle misure eseguite nei mesi di aprile - giugno 2017, relativamente alla componente Vibrazioni nel tratto interessato dall'esercizio della linea ferroviaria AV/AC Torino – Venezia, tratta Treviglio-Brescia, WBS MB02 nella provincia di Brescia che inizia dal km 55+260,86 e finisce al km 68+315,40.

Il monitoraggio è stato effettuato sui ricettori individuati nell'ambito di una fascia di territorio situata a cavallo della linea AV/AC, ritenuta potenzialmente a rischio per le vibrazioni trasmesse.

L'obiettivo da perseguire nella fase di Post Operam è valutare i cambiamenti rispetto alla fase di AO e verificare il rispetto delle soglie di disturbo previste dalla norma tecnica di riferimento.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 4 di 76

2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ CAMPAGNA PO

I punti di monitoraggio sono stati stabiliti mediante osservazioni e sopralluoghi condotti congiuntamente con gli organi di controllo in fase di AO e CO, confermati poi per la fase di PO in sede del tavolo tecnico del 23 Novembre 2016. I ricettori monitorati sono stati individuati nell'ambito della fascia di rispetto situata a cavallo della linea AV/AC.

Nel corso della campagna PO esaminata sono state condotte le seguenti attività:

- compilazione delle schede di campo;
- installazione della strumentazione per l'esecuzione dei rilievi vibrazionali;
- analisi e valutazione delle misure.

Nel dettaglio si riporta una tabella con indicazione delle date di misura per i ricettori ricadenti nella WBS MB02.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 5 di 76

Tabella 2.1 –Codici ricettori con relative metodiche e date di misura

Codice Punto	Comune	Metodica	Data AO	Data I CO	Data II CO	Data III CO	Data IV CO	Data V CO	Data VI CO	Data VII CO	Data VIII CO	Data IX CO	Data X CO	Data XI CO	Data XII CO	Data XIII CO	Data XIV CO	Data XV CO	Data PO
AV-CH-VR-1-02	Chiari (BS)	VR-1	29/01/13	01/04/14	25/07/14	22/10/14	02/03/15	12/05/15	02/09/15	05/11/15	19/02/16	16/05/16	23/09/16	28/10/16					08/06/17
AV-CH-VR-1-03	Chiari (BS)	VR-1	30/01/13	23/05/14	21/08/14	07/11/14	02/03/15	04/06/15	02/09/15	05/11/15	18/02/16	16/05/16	22/09/16	24/10/16	24/10/16				19/04/17
AV-TA-VR-1-04	Travagliato (BS)	VR-1	09/09/15*	24/04/13	16/07/13	13/11/13	29/01/14	14/04/14	24/07/14	23/10/14	13/03/15	18/06/15	09/09/15	18/11/15	09/03/16	30/06/16	27/09/16	27/10/16	19/06/17
AV-UR-VR-1-09	Urago d'Oglio (BS)	VR-1	29/10/15*	26/06/14	20/08/14	03/11/14	27/01/15	03/06/15	20/08/15	29/10/15	18/02/16	24/05/16	22/09/16	24/10/16					12/06/17
AV-RO-VR-1-10	Rovato (BS)	VR-1	17/09/15*	26/06/14	17/09/14	11/12/14	11/03/15	10/06/15	16/09/15	16/11/15	23/02/16	17/05/16	26/09/16	02/11/16					13/06/17
AV-OS-VR-1-14	Ospitaletto (BS)	VR-1	02/12/15*	23/03/15	24/06/15	10/09/15	02/12/15	10/03/16	30/06/16	27/09/16	27/10/16								20/06/17

* Recupero dell'AO in assenza di lavorazioni, secondo prescrizioni del ST nella Istruttoria Tecnica (IT) per l'Ante Operam della componente (Novembre 2014)
In grassetto le date relative alle misure relazionate in questo report.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due</p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto IN51</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EE2PEMB0203004</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 6 di 76</p>

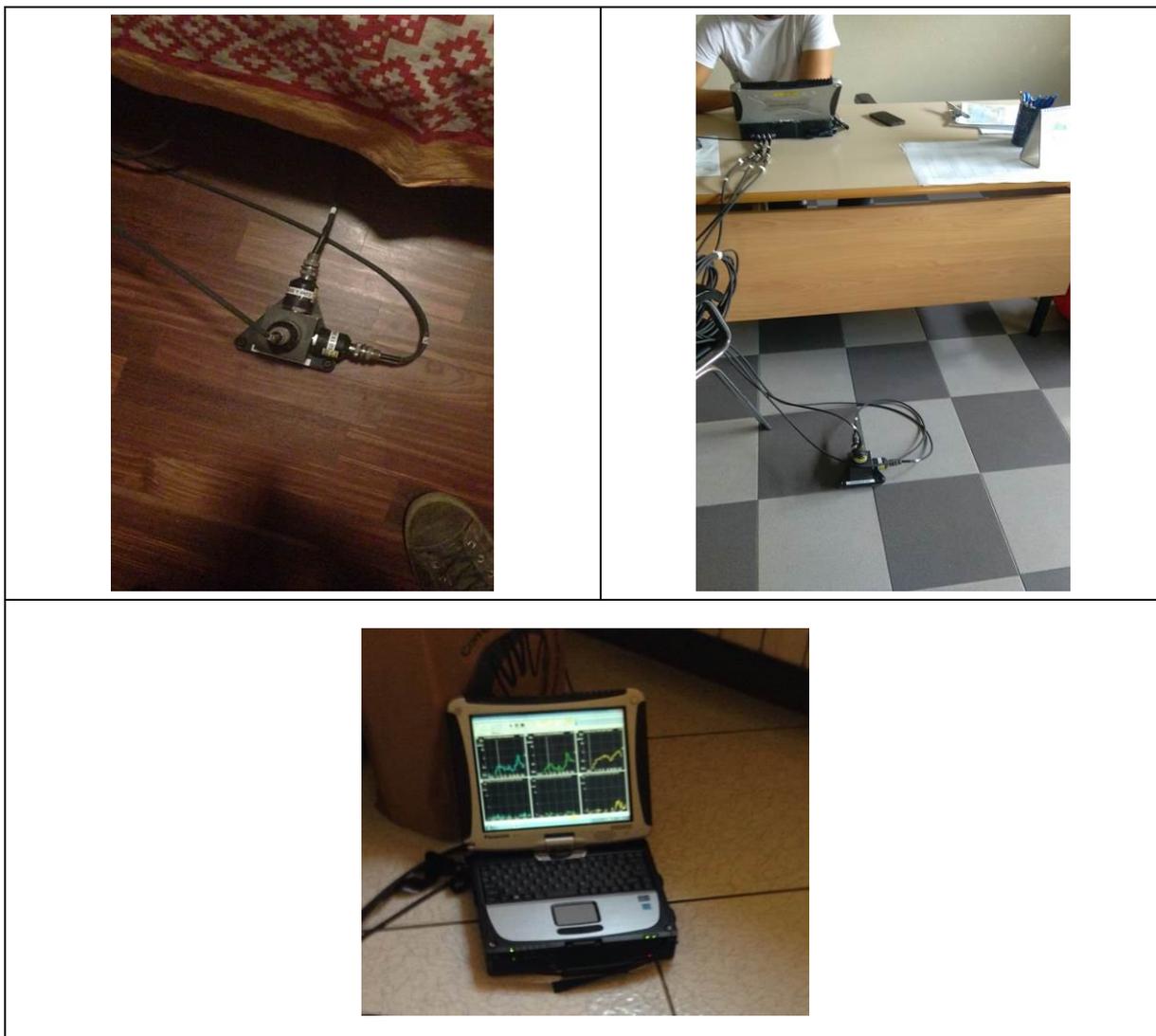
3 ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E METODI DI ANALISI

3.1 Strumentazione

La strumentazione di misura è conforme alle norme IEC 184, IEC 222 e IEC 225.

La catena di misura è composta da:

- 2 terne accelerometriche monoassiali;
- SoundBook sn 6073 e 7099;
- software dedicato per l'acquisizione dati (SamuraiTM)
- software dedicato per l'analisi e l'elaborazione delle misure (NWW Noise & Vibration Works).



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 7 di 76

In particolare il programma 'SamuraiTM' 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 consentire 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

Le caratteristiche dei suddetti accelerometri vengono riportate nella tabella seguente.

Tabella 3.1 – Caratteristiche 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

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 8 di 76

Taratura della strumentazione

Gli strumenti di misura utilizzati sono muniti di certificati di taratura rilasciati da laboratorio accreditato. I certificati di taratura degli accelerometri e del sistema di acquisizione multicanale sono riportati in Allegato 1.

Calibrazione della strumentazione

La calibrazione della catena di misura è stata effettuata mediante un apposito calibratore da campo (PCB Modello 394C06 SN:LW6087). La calibrazione dell'intera catena di misura è stata effettuata all'inizio ed alla fine di ogni ciclo di misura.

GENERAL CONTRACTOR  Consortio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 9 di 76

3.2 Metodica di rilievo – VR-1

Prima dell'inizio delle attività di misura, sono state effettuate indagini preliminari volte ad acquisire i dati esistenti e a verificare e caratterizzare le postazioni di misura.

Durante l'esecuzione delle misure in campo sono state rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo (informazioni anagrafiche e ubicazione del ricettore, tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio ecc.). All'inizio di ogni misura si è proceduto innanzitutto alla definizione del campo dinamico di misura con le registrazioni di livelli di vibrazione nelle 3 direzioni ortogonali (X, Y e Z), quindi si è effettuata la misura del segnale; gli indicatori rilevati durante le misure sono i valori di accelerazione efficace, globale e per bande d'ottava.

In ogni singolo edificio, dove è stato possibile, sono state individuate 2 postazioni di misura, una al piano alto e una al piano basso:

- al piano basso è stata posta una terna di accelerometri monoassiali ad alta sensibilità al centro della stanza più esposta alle vibrazioni;
- al piano alto sono stati installati tre accelerometri monoassiali ad alta sensibilità al centro della stanza più esposta alle vibrazioni.

Mediante sistemi di acquisizione multicanale, sono state misurate contemporaneamente tutte le vibrazioni rilevate dai sei accelerometri posti nelle 2 postazioni.

Come da indicazioni del piano di monitoraggio e degli Enti di Controllo durante il TT del 23/11/2016, tutte le misure sono state presidiate ed eseguite in continuo per almeno 4 passaggi per ogni binario e per ogni tipologia di convoglio (nei fatti, solo convogli passeggeri) con il rilevamento delle time histories dei livelli dell'accelerazione ponderata in frequenza (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Le misure di vibrazione sono state effettuate secondo le metodologie e per i parametri previsti dalle norme UNI 9614 e ISO 2631; si precisa che la norma ISO 2631 non impone valori limite, piuttosto fornisce diversi metodi ed approcci alla valutazione dell'intensità della sollecitazione vibrazionale e la reazione psico-fisica degli individui sottoposti a quest'ultima. Infatti, gli unici parametri riportati compaiono nell'appendice C.2.3 in cui a diversi valori di accelerazione

GENERAL CONTRACTOR Cepav due  Consortio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 10 di 76

corrispondono gli effetti suscitati studiati su un campione dalla popolazione sottoposta a vibrazioni provocate dal trasporto pubblico. Nello stesso paragrafo della norma tecnica, si specifica che tali valori sono indicativi, dato che il tipo di reazione è variabile a seconda delle aspettative di viaggio del passeggero.

Pertanto i valori rilevati in corrispondenza dei ricettori sono stati valutati secondo le soglie indicate dalla norma UNI 9614, permettendo di valutare il disturbo alle persone.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 11 di 76

4 STAZIONI OGGETTO DI INDAGINE

Nella seguente tabella si riportano le stazioni oggetto di indagine ricadenti nella WBS MB02, provincia di Brescia che inizia dal Km 55+260,86 e finisce al Km 11+770,00. Per ognuna di esse è riportato il codice, la pK di riferimento, la fase di monitoraggio, il comune, la provincia di appartenenza e la metodica di misura.

Tabella 4.1 – Codici ricettori con relative informazioni

Codice Punto	pK	Fase	Comune	Tipo di Metodica
AV-CH-VR-1-02	60+077	PO	Chiari (BS)	VR-1
AV-CH-VR-1-03	60+883	PO	Chiari (BS)	VR-1
AV-TA-VR-1-04	5+515 ICBSW	PO	Travagliato (BS)	VR-1
AV-UR-VR-1-09	56+744	PO	Urago d'Oglio (BS)	VR-1
AV-RO-VR-1-10	66+241	PO	Rovato (BS)	VR-1
AV-OS-VR-1-14	07+773 ICBSW	PO	Ospitaletto (BS)	VR-1

Nelle pagine successive si descrive il quadro territoriale nell'intorno dei ricettori monitorati per una più accurata cognizione del contesto in cui la misurazione è effettuata.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 12 di 76

4.1 AV-CH-VR-1-02

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale ristrutturato nel 1980, conservato in buono stato; la muratura è realizzata in pietra e mattoni, con cordoli in c.a. e solaio in c.a.

La stazione di misura è localizzata nel comune di Chiari (BS). Il pK di riferimento è 60+077 e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1571743,97 X e 5040447,22 Y.

Il punto dista 80 metri dalla linea ferroviaria AC/AV Treviglio-Brescia posta in direzione nord ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola; si rileva la presenza dell'autostrada Bre.Be.Mi a nord, a 120 metri di distanza.

Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

Codice della Stazione	AV-CH-VR-1-02	
Comune	Chiari BS	
Coordinate XY	X : 1571743,97	Y: 5040447,22

Inquadramento Territoriale





4.2 AV-CH-VR-1-03

Il ricettore monitorato è un edificio ad uso abitativo ricavato da una vecchia cascina ristrutturata; la muratura è realizzata in pietra e mattoni, lo stato di conservazione è buono; dopo la ristrutturazione sono stati mantenuti la volta e i solai originali.

La stazione di misura è localizzata nel comune di Chiari (BS). Il pK di riferimento è 60+883 e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1572504,46 X e 5040743,91Y.

Il punto dista 42 metri dalla linea ferroviaria posta in direzione nord ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola; si rileva la presenza dell'autostrada Bre.Be.Mi a nord, a 100 metri di distanza.

Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

Codice della Stazione	AV-CH-VR-1-03	
Comune	Chiari BS	
Coordinate XY	X : 1572504,46	Y: 5040743,91
Inquadramento Territoriale		

4.3 AV-TA-VR-1-04

Il ricettore monitorato è un edificio ad uso abitativo ricavato da una vecchia cascina ristrutturata prima negli anni '80 e poi nel 1995; la muratura è realizzata in pietra e mattoni, lo stato di conservazione è buono. L'edificio presenta 2 piani fuori terra più un sottotetto.

La stazione di misura è localizzato a nord del comune di Travagliato (BS). La pK di riferimento è 5+515 ICBSW e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1583596,28 X e 5043328,00 Y.

Il punto dista 20 dalla linea ferroviaria che in questo tratto scorre in trincea, posta in direzione nord, nord-ovest ed è localizzato in una zona periferica a vocazione agricola.

Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

Codice della Stazione	AV-TA-VR-1-04	
Comune	Travagliato BS	
Coordinate XY	X : 1583596,28	Y: 5043328,00

Inquadramento Territoriale





4.4 AV-UR-VR-1-09

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale in discreto stato di conservazione e di recente costruzione; la muratura è realizzata in pietra e mattoni, con cordoli in c.a. e solaio in c.a.

La stazione di misura è situata presso la Strada Provinciale 2 nel comune di Urago d'Oglio (BS). La pK di riferimento è 56+744 e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1568707,25 X e 5039137,94 Y.

Il punto dista 50 metri dalla SP2 posta ad ovest ed è localizzato in una zona al quanto urbanizzata. A nord si rileva la presenza della piattaforma autostradale Bre.Be.Mi. a circa 80 metri dall'abitazione.

Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

Codice della Stazione	AV-UR-VR-1-09	
Comune	Urago d'Oglio BS	
Coordinate XY	X: 1568707,25	Y: 5039137,94
Inquadramento Territoriale		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 16 di 76

4.5 AV-RO-VR-1-10

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale in discreto stato di conservazione, la muratura è realizzata in c.a. e mattoni e solaio in c.a.

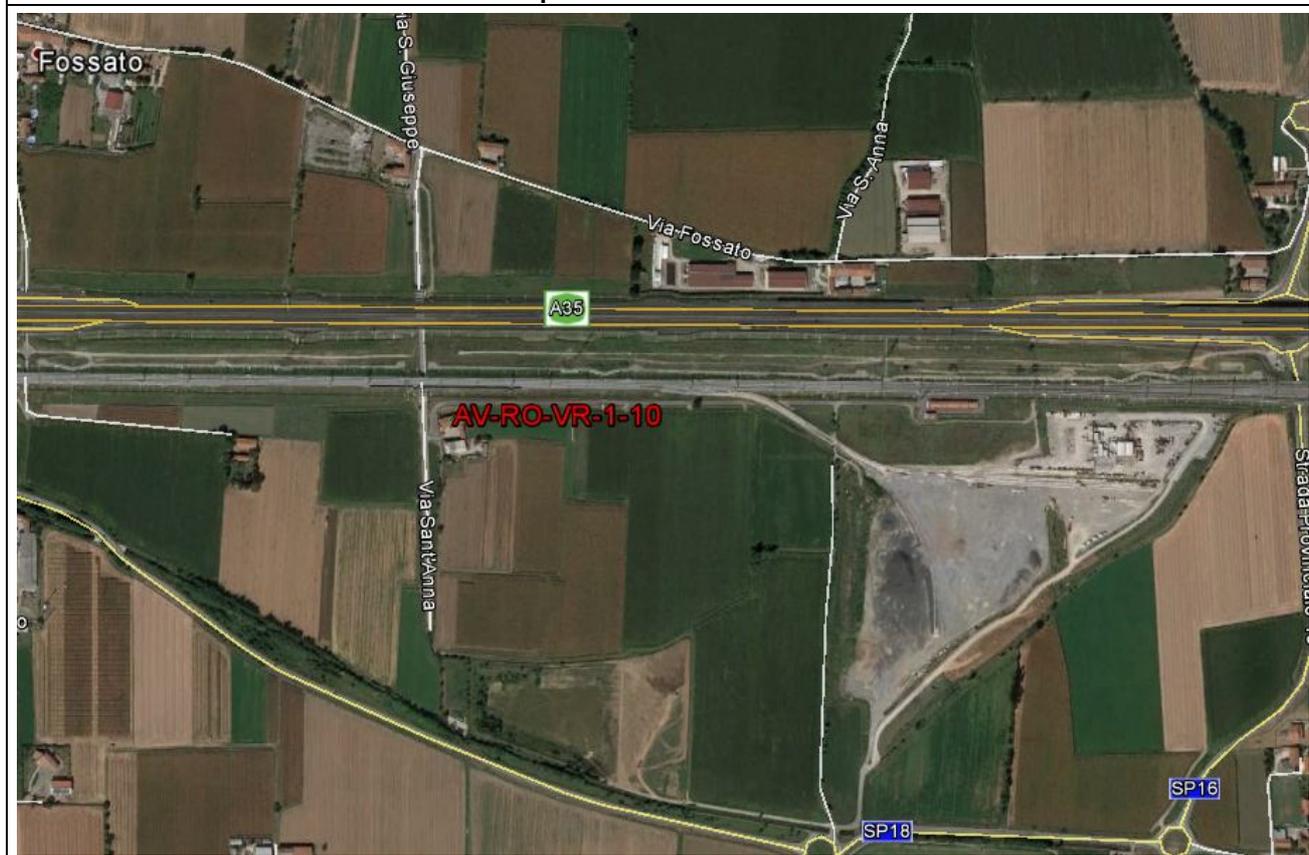
La stazione di misura è ubicata presso Via Fossato, in un ricettore ricadente all'interno del comune di Rovato (BS). La pK di riferimento è 66+241 e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1577787,60 X e 5041484,71 Y. Il punto è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola.

Si rileva la presenza della piattaforma autostradale Bre.Be.Mi. a 120 metri di distanza in direzione nord.

Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

Codice della Stazione	AV-RO-VR-1-10	
Comune	Rovato BS	
Coordinate XY	X: 1577787,60	Y: 5041484,71

Inquadramento Territoriale



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 17 di 76

4.6 AV-OS-VR-1-14

Il ricettore monitorato è ubicato presso la Cascina Cattafame è un edificio ad uso residenziale in buono stato di conservazione, con muratura realizzata da c.a. e mattoni e solaio in c.a.

La stazione di misura è ubicata presso Via Seriola, in un ricettore ricadente all'interno del comune di Ospitaletto (BS). La pK di riferimento è 07+773 ICBSW e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1585523,83 X e 5044250,53 Y.

Il punto è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola. Si rileva la vecchia linea ferroviaria a 80 metri in direzione nord.

Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

Codice della Stazione	AV-OS-VR-1-14	
Comune	Ospitaletto BS	
Coordinate XY	X: 1585523,83	Y: 5044250,53

Inquadramento Territoriale



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 18 di 76

5 RISULTATI E CONCLUSIONI METODICA VR-1

Nella seguente tabella si riportano i risultati della Campagna di Monitoraggio PO effettuate nei mesi di aprile - giugno 2017 relativi alla metodica VR-1 per i punti di misura ricadenti nella *WBS MB02*.

Per ogni stazione di rilevamento è riportato il codice, la data del rilievo, la fase di monitoraggio, i livelli di accelerazione ponderati in frequenza relativi all'intervallo di campionamento (5 ore circa), i livelli massimi di accelerazione ponderati in frequenza, e i limiti delle accelerazioni totali ponderate in frequenza.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 19 di 76

Tabella 5.1 – Risultati punti vibrazioni metodica VR-1

Ricettore	Data	Fase	Piano	UNI 9614						ISO 2631					
				Lw dB – tempo di misura (≈5h)			LwMax dB			Lw dB – tempo di misura (≈5h)			LwMax dB		
				Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y
AV-CH-VR-1-02	08/06/17	PO	2° f.t.	44,6	40,6	38,8	73,3	73,0	66,7	43,9	39,6	37,9	72,3	72,0	65,3
			3° f.t.	42,9	42,6	40,6	70,3	62,8	58,6	42,4	41,5	39,8	69,6	62,5	56,9
AV-CH-VR-1-03	19/04/17	PO	1° f.t.	38,2	38,6	36,4	65,5	62,3	63,2	37,7	38,2	36,1	64,9	61,9	62,9
AV-TA-VR-1-04	19/06/17	PO	1° f.t.	44,0	39,2	37,9	70,6	63,3	59,9	43,1	38,3	37,1	69,5	62,2	58,9
			2° f.t.	48,9	41,1	41,1	69,1	56,2	60,8	48,6	40,1	40,2	68,2	55,3	59,7
AV-UR-VR-1-09	12/06/17	PO	2° f.t.	52,7	41,6	38,4	76,7	65,5	59,7	52,4	41,0	37,7	76,4	65,3	59,4
AV-RO-VR-1 -10	13/06/17	PO	1° f.t.	46,9	36,1	34,9	73,0	53,7	55,5	46,2	35,5	34,3	72,4	53,0	54,8
			2° f.t.	43,6	38,9	38,0	65,8	56,9	54,9	42,9	38,0	37,1	65,0	56,0	54,0
AV-OS-VR-1-14	20/06/17	PO	1° f.t.	56,7	41,0	42,7	83,1	64,0	65,2	55,9	39,5	41,2	81,8	59,0	62,9
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s ²]															
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 74$ [dB] - $a_w = 5,0$ [mm/s ²] ASSE Z; $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s ²] ASSI X e Y															

Nelle pagine successive, per ciascun ricettore indagato, si fornisce il dettaglio dei risultati ottenuti nella Campagna di Monitoraggio PO relativa ai mesi di aprile - giugno 2017 con i relativi commenti e considerazioni.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 20 di 76

5.1 Stazione AV-CH-VR-1-02

In data 08/06/17 il punto AV-CH-VR-1-02 è stato sottoposto ad indagine vibrazionale finalizzata alla definizione ed eventuale valutazione del disturbo arrecato alle persone dall'infrastruttura in oggetto.

La misura è stata presidiata e ha avuto una durata di 5 ore e venti minuti, dalle ore 10:20 alle ore 15:40.

I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con le soglie di percezione di 71 dB per gli assi X, Y e 74 dB per l'asse Z, e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che, per un'abitazione nel periodo diurno, sono pari a 77 dB per gli assi X, Y e Z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame confrontati con i valori registrati nel corso della misura eseguita in fase AO il 29/01/2013.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 21 di 76

Tabella 5.2 – Risultati AV-CH-VR-1-02 trimestre giugno 2017

RISULTATI						
PIANO II FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	44,6	40,6	38,8	55,71	53,62	59,28
a_w UNI [mm/s ²]	0,17	0,11	0,09	0,61	0,48	0,92
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	43,9	39,6	37,9			
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,16	0,10	0,08			
$L_{w,max}$ UNI [dB]	73,3	73,0	66,7	72,28	65,39	72,40
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	4,62	4,47	2,16	4,11	1,86	4,17
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	72,3	72,0	65,3			
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	4,12	3,98	1,84			
PIANO III FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	Y	X
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	42,9	42,6	40,6	40,83	49,83	50,10
a_w UNI [mm/s ²]	0,14	0,13	0,11	0,11	0,31	0,32
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	42,4	41,5	39,8			
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,13	0,12	0,10			
$L_{w,max}$ UNI [dB]	70,3	62,8	58,6	59,55	64,51	64,76
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	3,27	1,38	0,85	0,95	1,68	1,73
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	69,6	62,5	56,9			
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	3,02	1,33	0,70			
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] $a_w = 7,2$ [mm/s ²]						
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 74$ [dB] - $a_w = 5,0$ [mm/s ²] ASSE Z; $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s ²] ASSI X e Y						

Il clima vibrazionale rilevato presso l'edificio in oggetto è caratterizzato principalmente dagli eventi legati alla fruizione dell'abitazione.

I livelli massimi di accelerazione ponderata in frequenza sono risultati inferiori ai limiti descritti dalla norma tecnica UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 22 di 76

In fase di post-processing si è proceduto ad individuare e caratterizzare n° 8 eventi legati al transito dei treni lungo la linea sotto osservazione. Di seguito si riportano i dettagli grafici degli eventi ed i corrispondenti livelli massimi di accelerazione ponderata in frequenza lungo l'asse di maggiore sollecitazione.

1 EVENTO

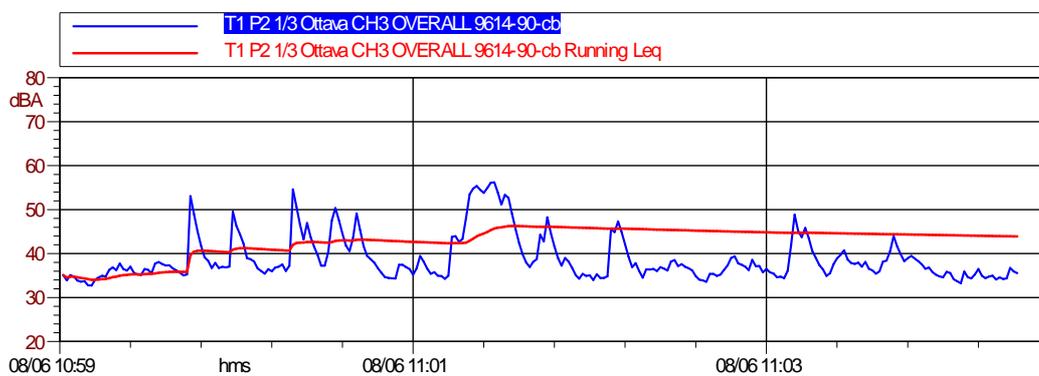


Figura 1 Time-history treno 1 - primo piano

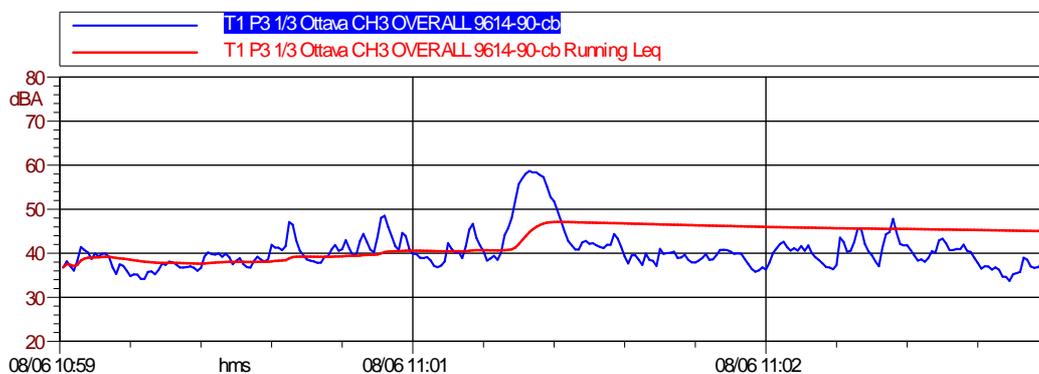


Figura 2 Time-history treno 1 - secondo piano

II EVENTO

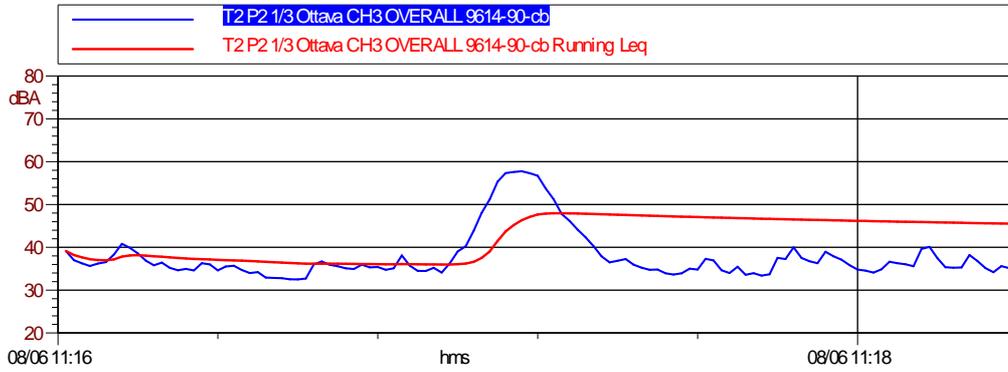


Figura 3 Time-history treno 2 - primo piano

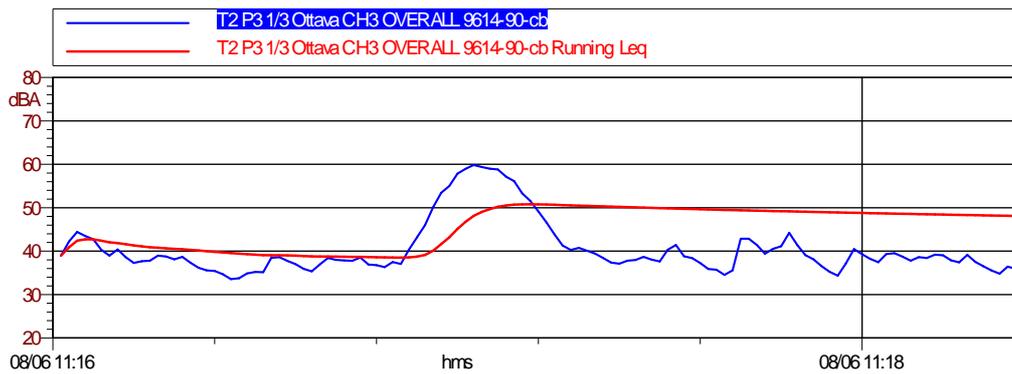


Figura 4 Time-history treno 2 - secondo piano



III EVENTO

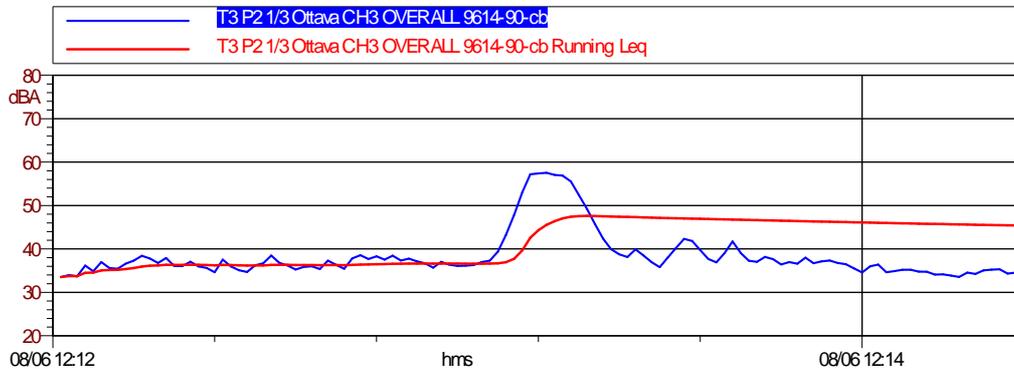


Figura 5 Time-history treno 3 – primo piano

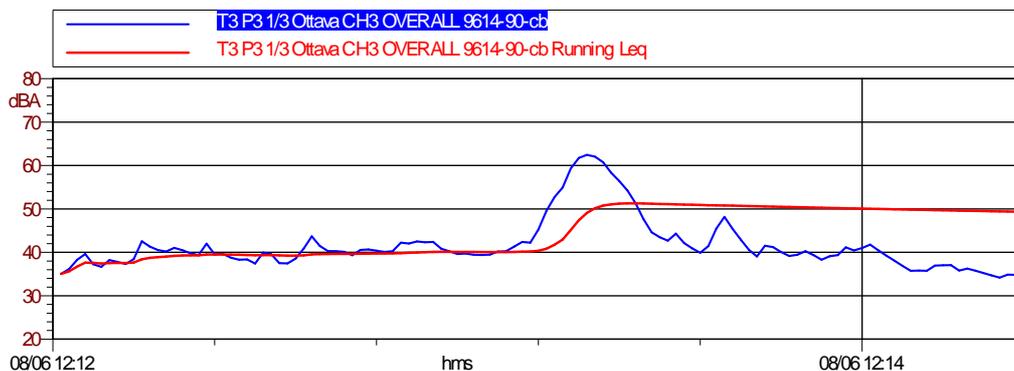


Figura 6 Time-history treno 3 – secondo piano



IV EVENTO

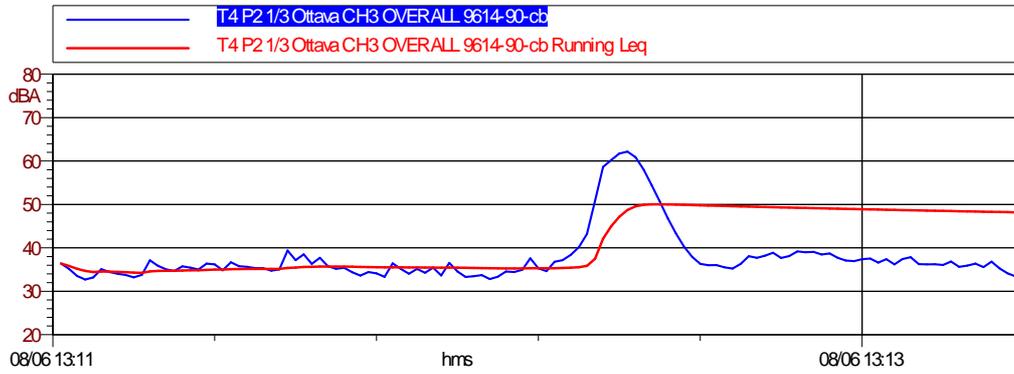


Figura 7 Time-history treno 4 – primo piano

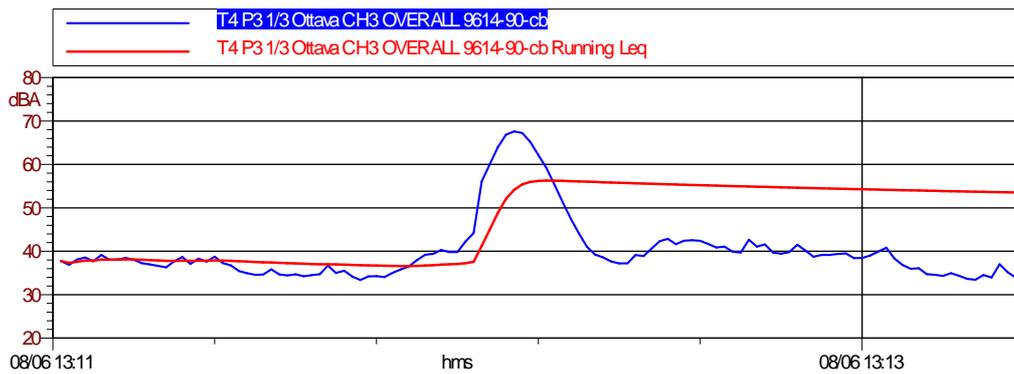


Figura 8 Time-history treno 4 – secondo piano



V EVENTO

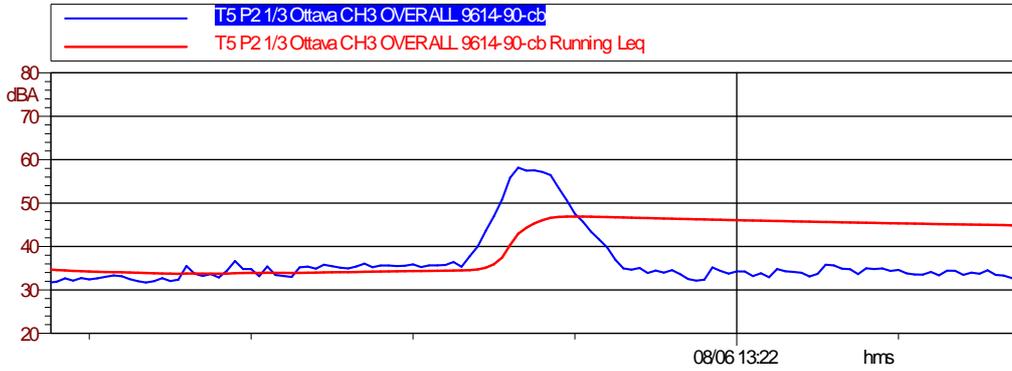


Figura 9 Time-history treno 5 – primo piano

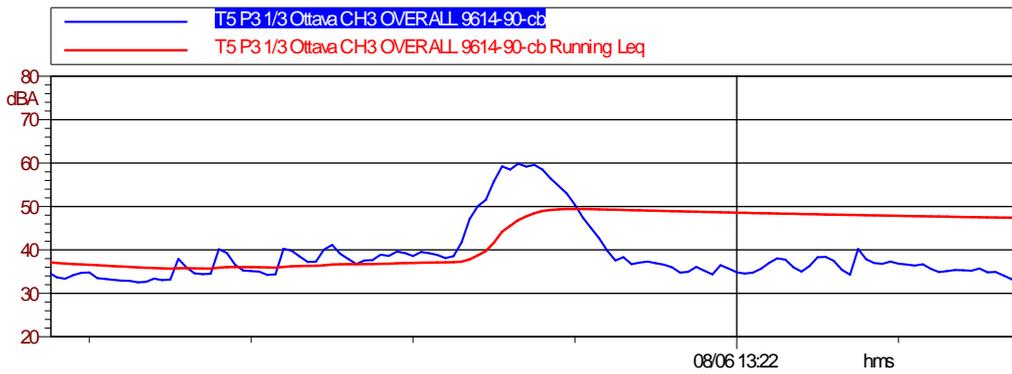


Figura 10 Time-history treno 5 – secondo piano

VI EVENTO

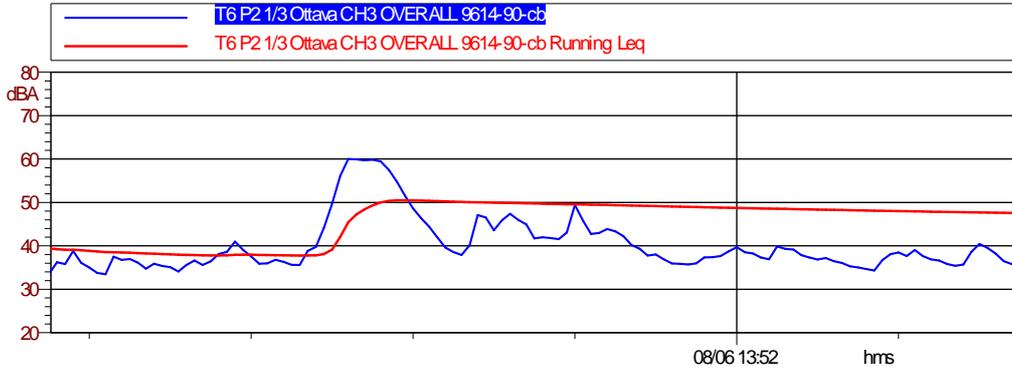


Figura 11 Time-history treno 6 – primo piano

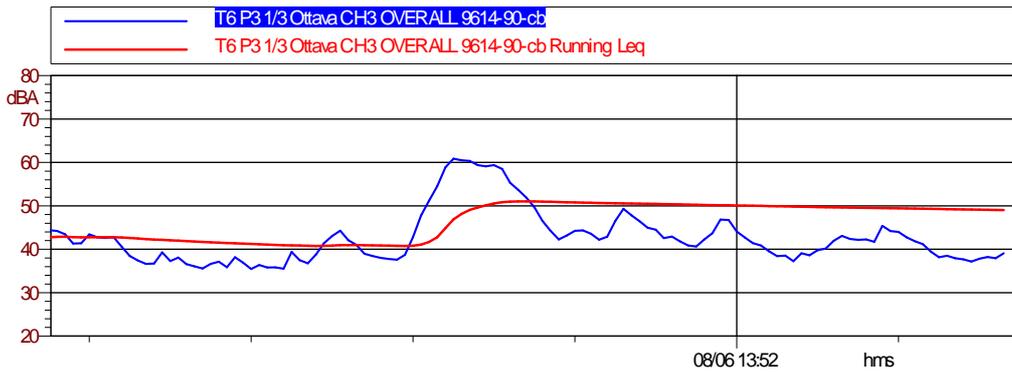


Figura 12 Time-history treno 6 – secondo piano



VII EVENTO

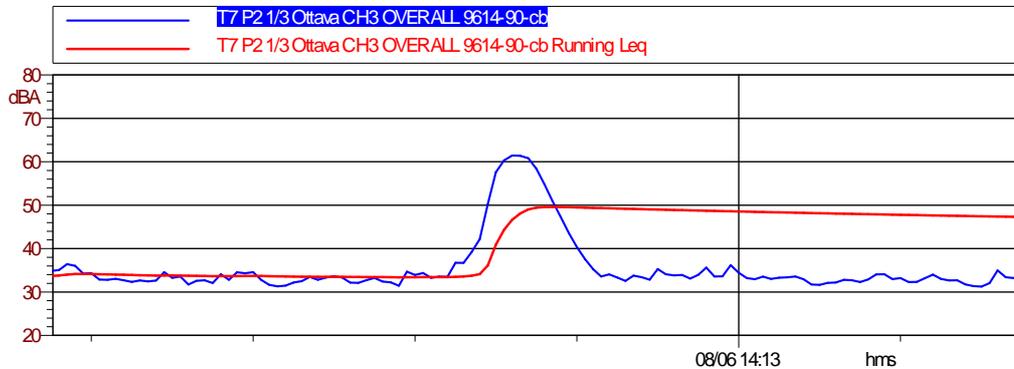


Figura 13 Time-history treno 7 – primo piano

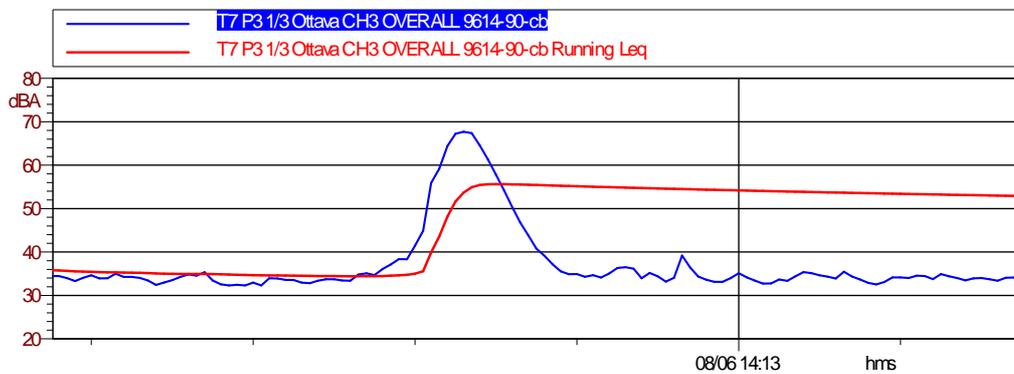


Figura 14 Time-history treno 7 – secondo piano



VIII EVENTO

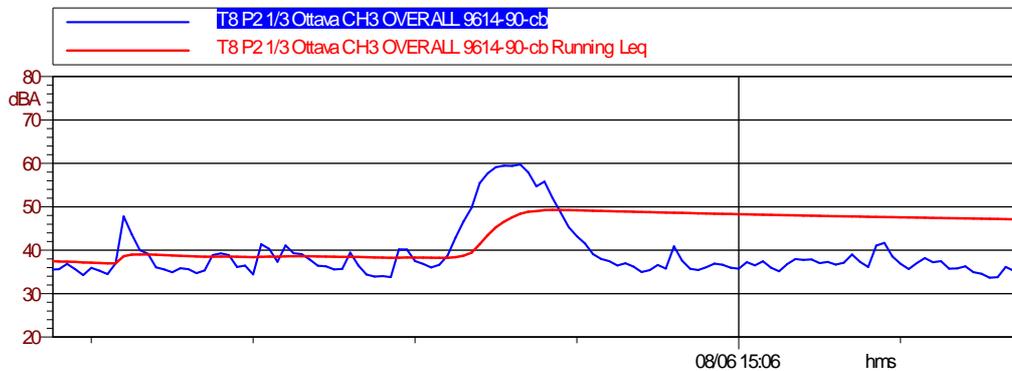


Figura 15 Time-history treno 8 – primo piano

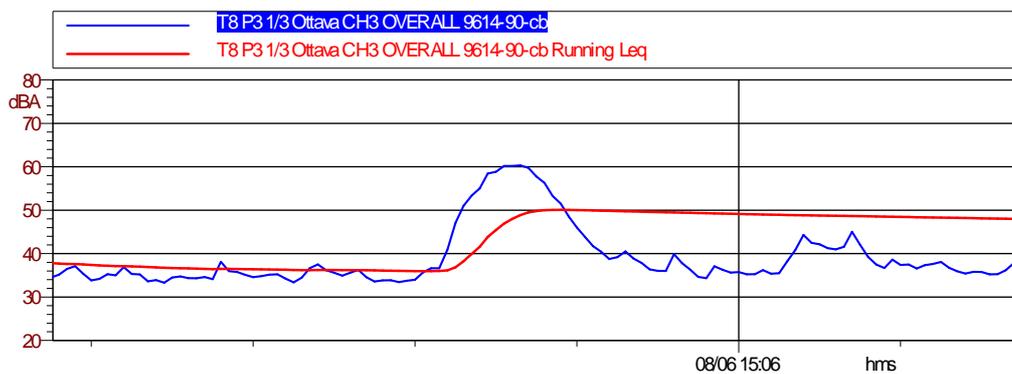


Figura 16 Time-history treno 8 – secondo piano

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 30 di 76

EVENTO	PIANO	ASSE	L_{w,max} [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
1	PRIMO	Z	56,2	MILANO	77 [dB]	89,5
	SECONDO		58,7			
2	PRIMO	Z	57,8	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	SECONDO		59,9			
3	PRIMO	Z	57,5	MILANO	77 [dB]	89,5
	SECONDO		62,5			
4	PRIMO	Z	62,2	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	SECONDO		67,6			
5	PRIMO	Z	58,2	MILANO	77 [dB]	89,5
	SECONDO		59,9			
6	PRIMO	Z	60,0	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	SECONDO		60,9			
7	PRIMO	Z	61,4	MILANO	77 [dB]	89,5
	SECONDO		67,7			
8	PRIMO	Z	59,8	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	SECONDO		60,3			

Tabella 2 Livelli massimi di accelerazione transito treno

Il livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza, indotto dal transito del treno, risulta di 67,7 dB inferiore ai limiti di 77 dB e $30 \text{ mm/s}^2 - 89,5 \text{ dB}$ indicato nell'appendice A.4 della norma tecnica UNI 9614:1990.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 31 di 76

5.2 Stazione AV-CH-VR-1-03

In data 19/04/2017 il punto AV-CH-VR-1-03 è stato sottoposto ad indagine vibrazionale finalizzata alla definizione ed eventuale valutazione del disturbo arrecato alle persone dall'infrastruttura in oggetto.

La misura è stata presidiata ed ha avuto una durata di 4 ore, dalle ore 13:50 alle ore 18:00.

I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con le soglie di percezione di 71 dB per gli assi X, Y e 74 dB per l'asse Z, e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che, per un'abitazione nel periodo diurno, sono pari a 77 dB per gli assi X, Y e Z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame confrontati con i risultati della misura in fase AO eseguita il 30/01/2013.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 32 di 76

Tabella 5.3 – Risultati AV-CH-VR-1-03 Aprile 2017

RISULTATI						
PIANO I FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	X	Y
L_{w,eq} UNI [dB]	38,2	38,6	36,4	60,3	58,7	59,9
a_wUNI [mm/s²]	0,08	0,09	0,07	1,04	0,86	0,99
L_{w,eq} Wm -ISO [dB]	37,7	38,2	36,1	-	-	-
a_wWm - ISO [mm/s²]	0,08	0,08	0,06	-	-	-
L_{w,max} UNI [dB]	65,5	62,3	63,2	72,2	70,9	71,6
a_{w,max} UNI [mm/s²]	1,88	1,30	1,45	4,1	3,5	3,8
L_{w,max} Wm ISO [dB]	64,9	61,9	62,9	-	-	-
a_{w,max} Wm ISO [mm/s²]	1,76	1,24	1,40	-	-	-
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L_w = 77 [dB] a_w = 7,2 [mm/s²]						
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L_w = 74 [dB] - a_w= 5,0 [mm/s²] ASSE Z; L_w = 71 [dB] - a_w= 3,6 [mm/s²] ASSI X e Y						

I livelli di accelerazione ponderata in frequenza sono risultati largamente inferiori a quelli registrati in fase Ante Operam e pienamente conformi alle soglie di disturbo introdotte dalla norma UNI 9614:1990.

In fase di post-processing si è proceduto ad individuare e caratterizzare gli eventi legati al transito dei treni lungo la linea sotto osservazione. Di seguito si riporta il dettaglio grafico degli eventi rilevati e il corrispondente livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza lungo l'asse di maggiore sollecitazione.



I EVENTO

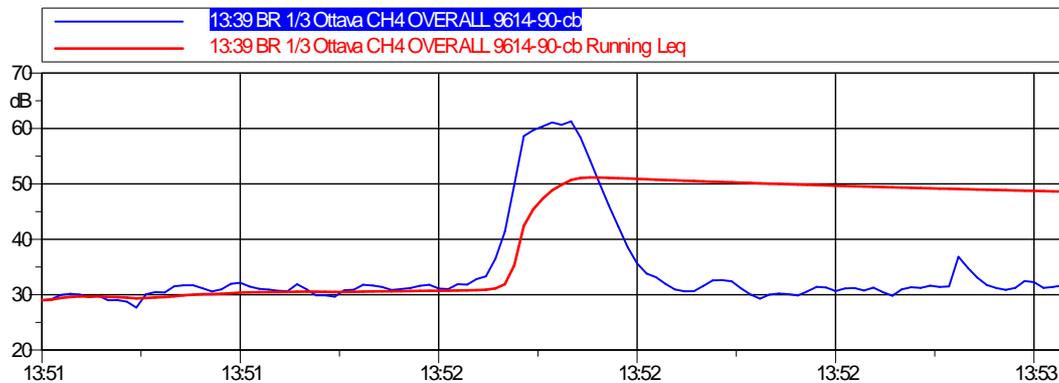


Figura 17 Time-history –treno 1 piano terra

II EVENTO

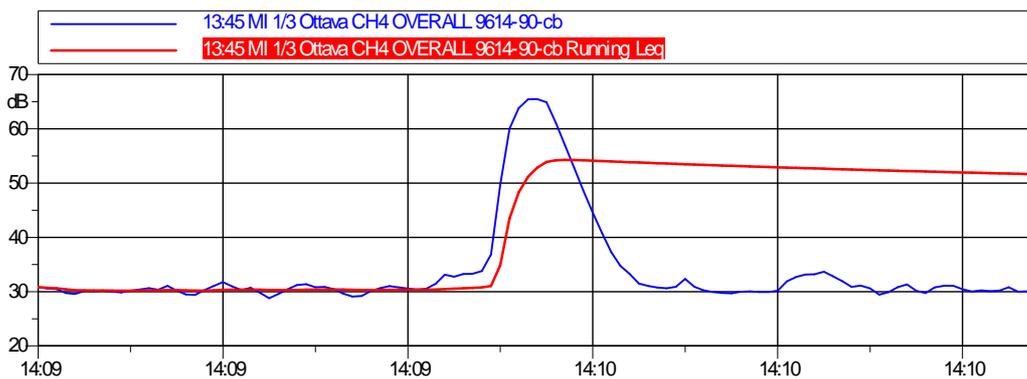


Figura 18 Time-history –treno 2 piano terra

III EVENTO

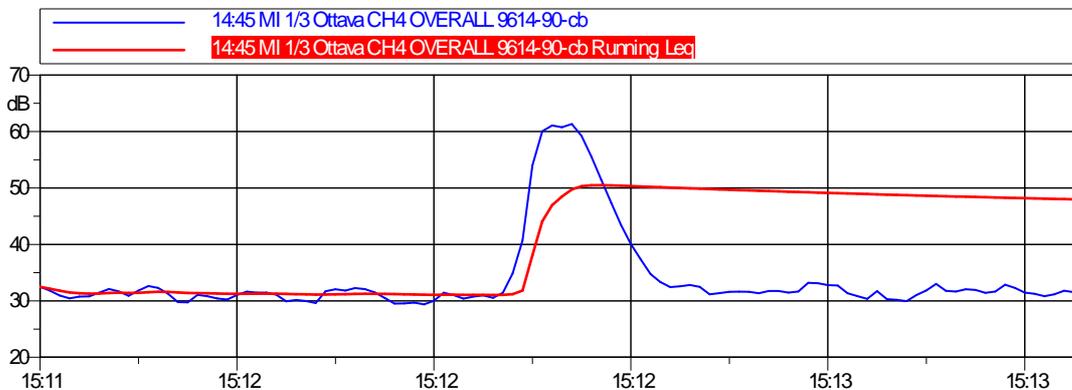


Figura 19 Time-history –treno 3 piano terra

IV EVENTO

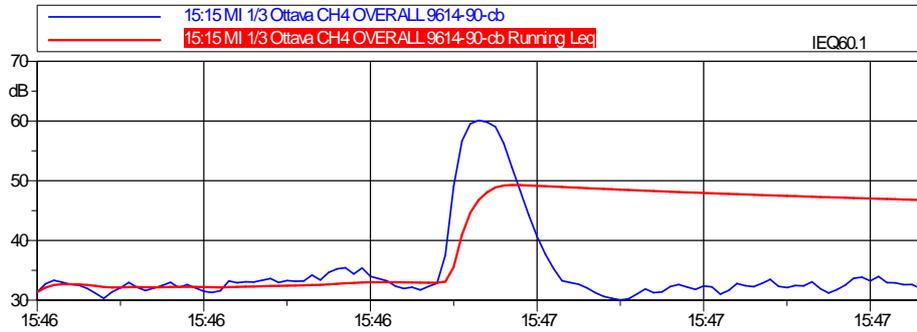


Figura 20 Time-history –treno 4 piano terra

V EVENTO

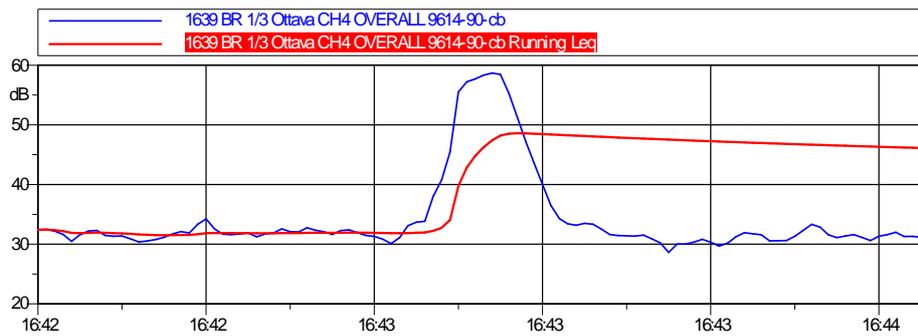


Figura 21 Time-history –treno 5 piano terra

VI EVENTO

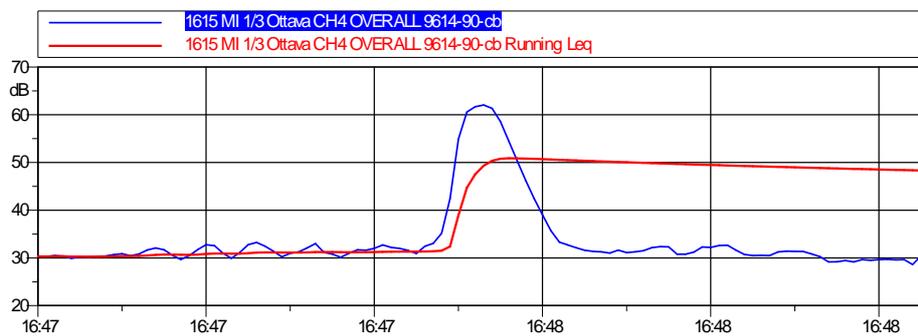


Figura 22 Time-history –treno 6 piano terra



VII EVENTO

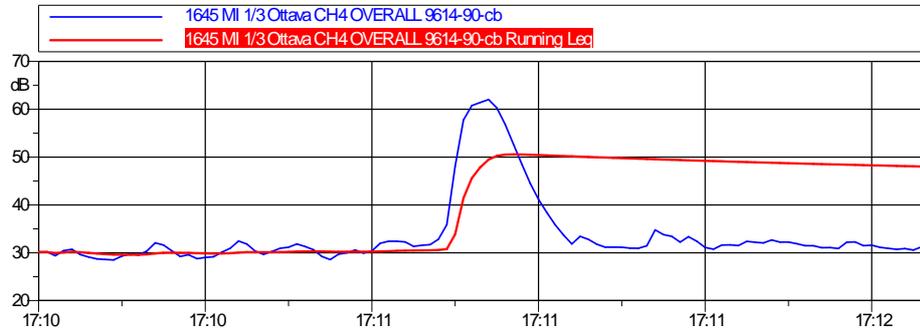


Figura 23 Time-history –treno 7 piano terra

VIII EVENTO

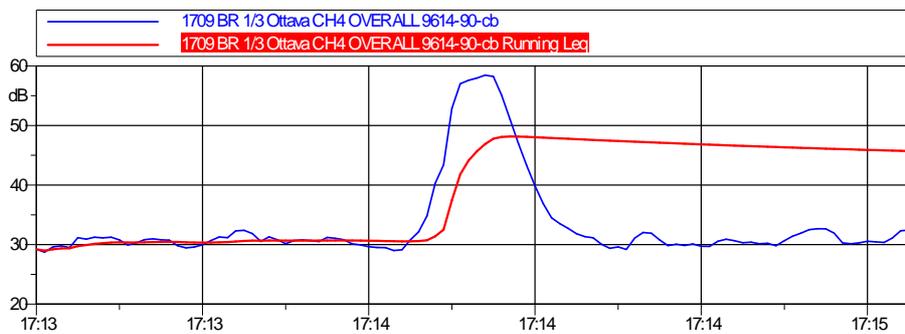


Figura 24 Time-history –treno 8 piano terra

IX EVENTO

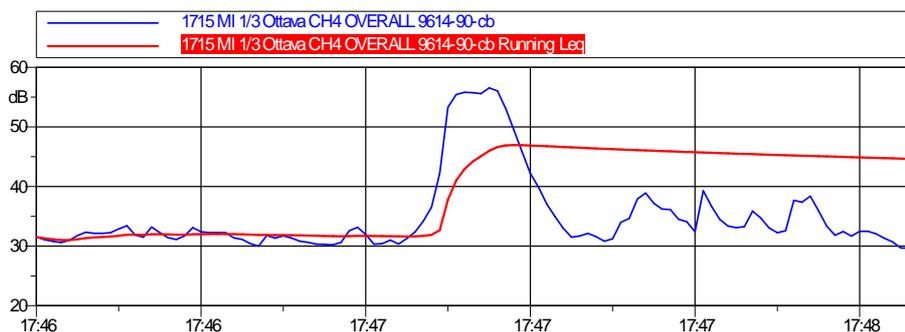


Figura 25 Time-history –treno 9 piano terra

X EVENTO

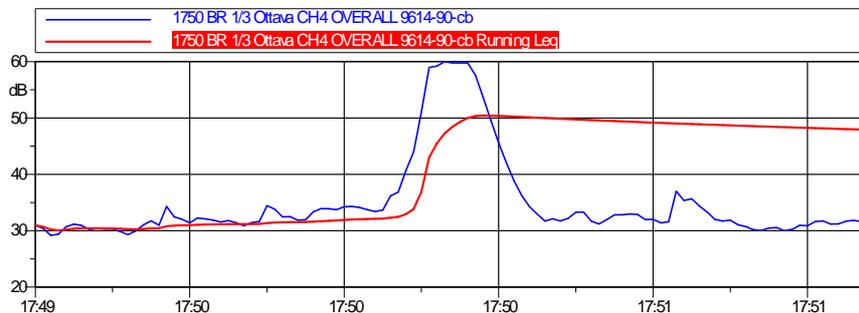


Figura 26 Time-history –treno 10 piano terra

EVENTO	PIANO	ASSE	L _{w,max} [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 –	
					Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
1	TERRA	Z	61,3	BRESCIA	77 [dB]	89,5
2	TERRA	Z	65,5	MILANO	77 [dB]	89,5
3	TERRA	Z	61,3	MILANO	77 [dB]	89,5
4	TERRA	Z	60,1	MILANO	77 [dB]	89,5
5	TERRA	Z	58,7	BRESCIA	77 [dB]	89,5
6	TERRA	Z	62,1	MILANO	77 [dB]	89,5
7	TERRA	Z	62,0	MILANO	77 [dB]	89,5
8	TERRA	Z	58,5	BRESCIA	77 [dB]	89,5
9	TERRA	Z	56,5	MILANO	77 [dB]	89,5
10	TERRA	Z	60,0	BRESCIA	77 [dB]	89,5

Tabella 27 Livelli massimi di accelerazione transito treno

GENERAL CONTRACTOR Cepav due  Consortio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 37 di 76

Il livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza, indotto dal transito del treno, risulta 65,5 dB inferiore ai limiti di 77 dB e $30 \text{ mm/s}^2 - 89,5 \text{ dB}$ indicato nell'appendice A.4 della norma tecnica UNI 9614:1990.

GENERAL CONTRACTOR  Consortio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 38 di 76

5.3 Stazione AV-TA-VR-1-04

In data 19/06/17 il punto AV-TA-VR-1-04 è stato sottoposto ad indagine vibrazionale finalizzata alla definizione ed eventuale valutazione del disturbo arrecato alle persone dall'infrastruttura in oggetto.

La misura è stata presidiata e ha avuto una durata di 4 ore e 30 minuti, dalle ore 10:30 alle ore 15:00.

I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con le soglie di percezione di 71 dB per gli assi X, Y e 74 dB per l'asse Z, e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che, per un'abitazione nel periodo diurno, sono pari a 77 dB per gli assi X, Y e Z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna confrontati con i valori registrati in fase di recupero dell'AO eseguita il giorno 09/09/2015 secondo prescrizioni del ST nella Istruttoria Tecnica (IT) per l'Ante Operam della componente (Novembre 2014) e secondo le indicazioni condivise nei successivi tavoli di confronto.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 39 di 76

Tabella 5.4– Risultati AV-TA-VR-1-04 giugno 2017

RISULTATI						
PIANO I FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	44,0	39,2	37,9	43,5	43,3	43,1
a_w UNI [mm/s ²]	0,16	0,09	0,08	0,15	0,15	0,14
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	43,1	38,3	37,1	42,8	42,6	42,4
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,14	0,08	0,07	0,14	0,13	0,13
$L_{w,max}$ UNI [dB]	70,6	63,3	59,9	62,6	60,5	61,6
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	3,39	1,46	0,99	1,35	1,06	1,20
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	69,5	62,2	58,9	61,8	59,7	60,8
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	2,99	1,29	0,88	1,23	0,97	1,10
PIANO II FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	48,9	41,1	41,1	35,1	37,3	34,8
a_w UNI [mm/s ²]	0,28	0,11	0,11	0,06	0,07	0,05
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	48,6	40,1	40,2	34,5	36,0	33,9
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,27	0,10	0,10	0,05	0,06	0,05
$L_{w,max}$ UNI [dB]	69,1	56,2	60,8	54,7	57,6	50,3
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	2,85	0,65	1,10	0,54	0,76	0,33
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	68,2	55,3	59,7	54,4	49,4	45,8
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	2,57	0,58	0,97	0,52	0,30	0,19
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] $a_w = 7,2$ [mm/s ²]						
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 74$ [dB] - $a_w = 5,0$ [mm/s ²] ASSE Z; $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s ²] ASSI X e Y						

Nel corso della presente campagna di monitoraggio sono stati rilevati livelli massimi di accelerazione ponderata in frequenza inferiori alla soglia di percezione vibrotattile introdotta dalla UNI 9614.

In fase di post-processing si è proceduto ad individuare e caratterizzare gli eventi legati al transito dei treni lungo la linea sotto osservazione. Di seguito si riportano i dettagli grafici degli eventi ed i corrispondenti livelli massimi di accelerazione ponderata in frequenza lungo l'asse di maggiore sollecitazione.



I EVENTO

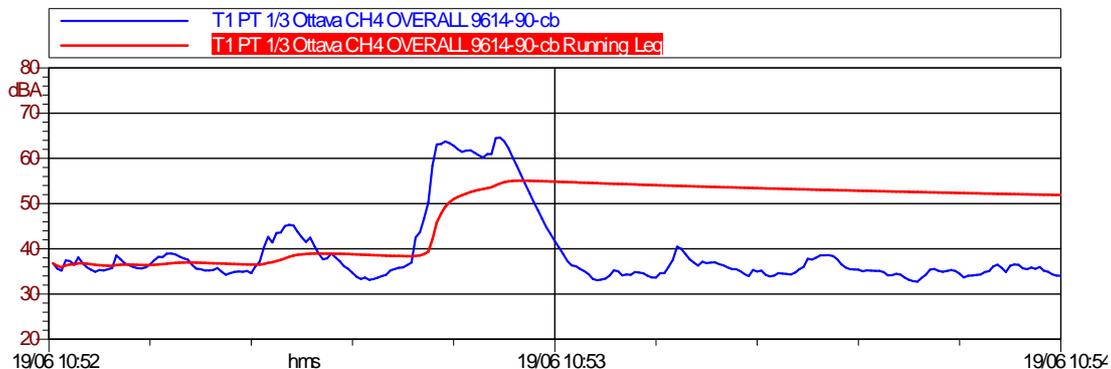


Figura 28 Time-history treno 1 - piano terra

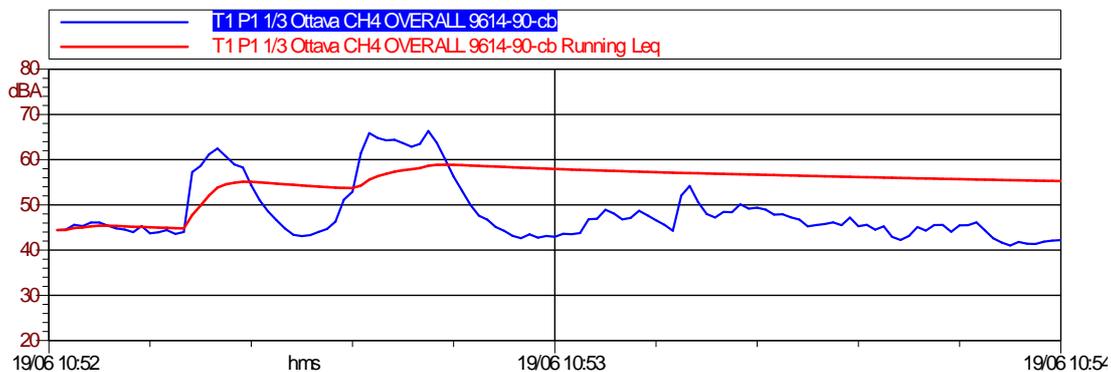


Figura 29 Time-history treno 1 - primo piano

II EVENTO

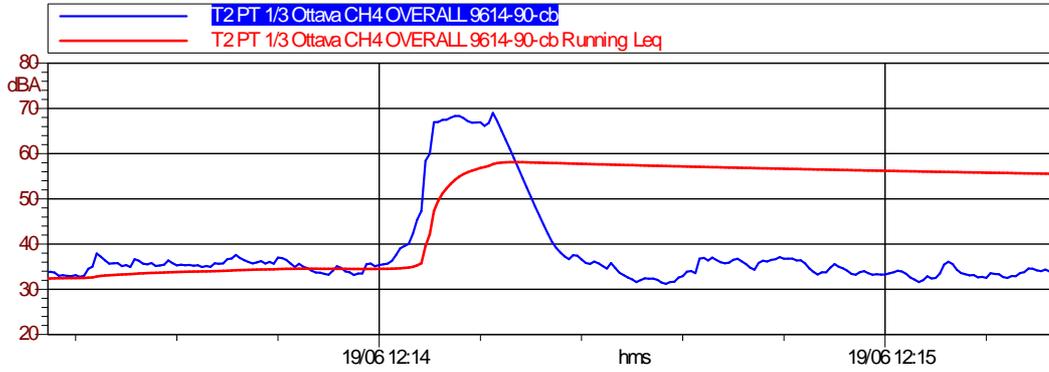


Figura 30 Time-history treno 2 - piano terra

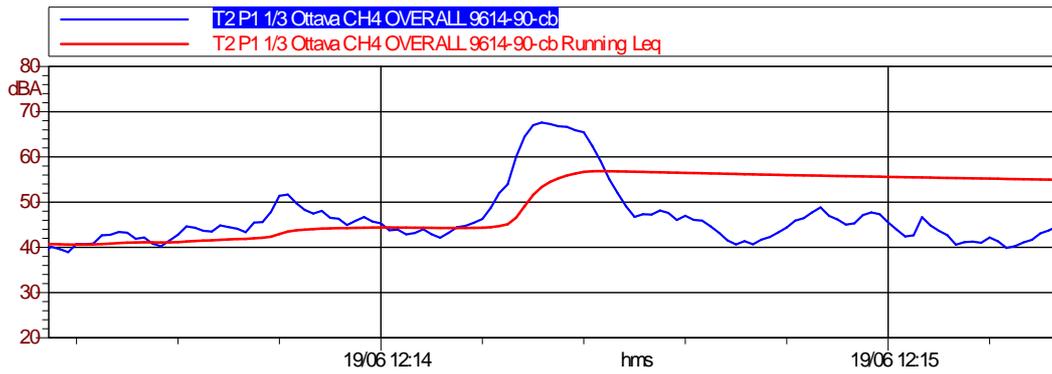


Figura 31 Time-history treno 2 - primo piano

III EVENTO

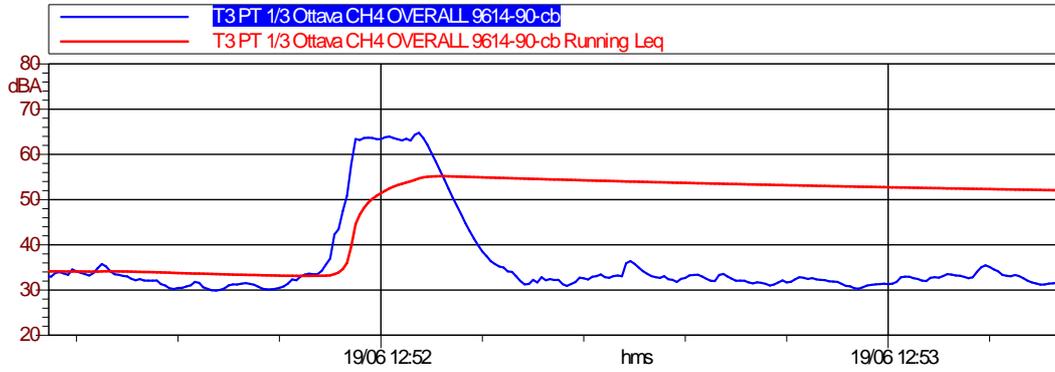


Figura 32 Time-history treno 3 –piano terra

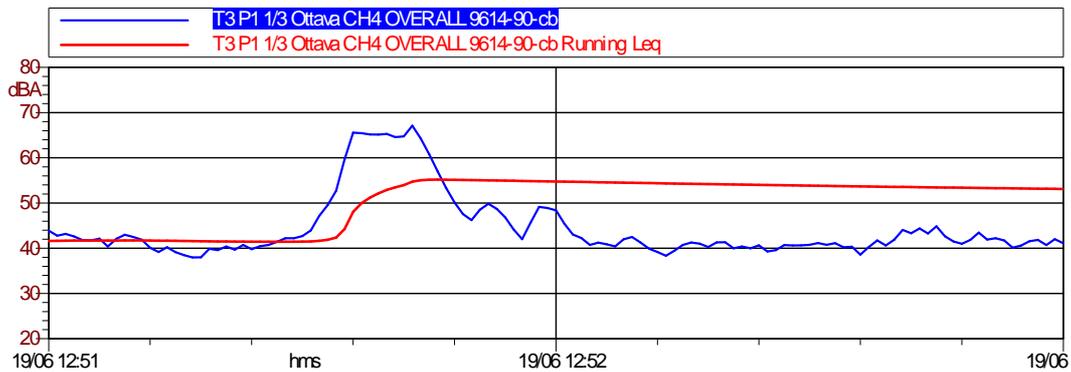


Figura 33 Time-history treno 3 –primo piano



IV EVENTO

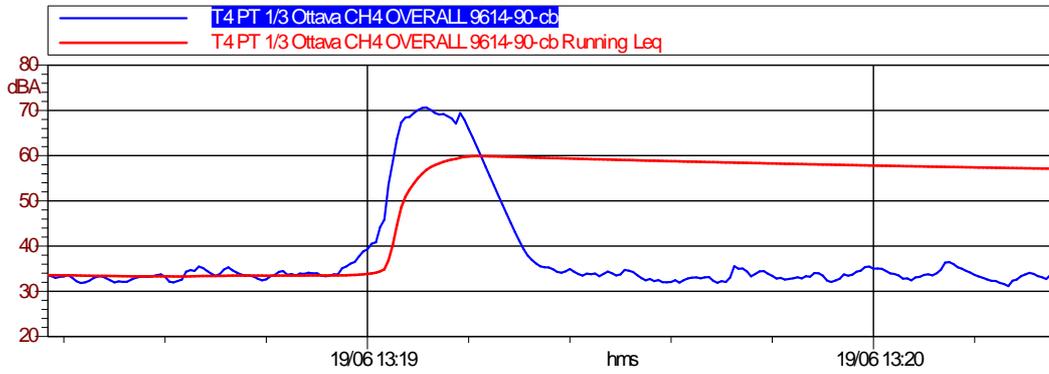


Figura 34 Time-history treno 4 –piano terra

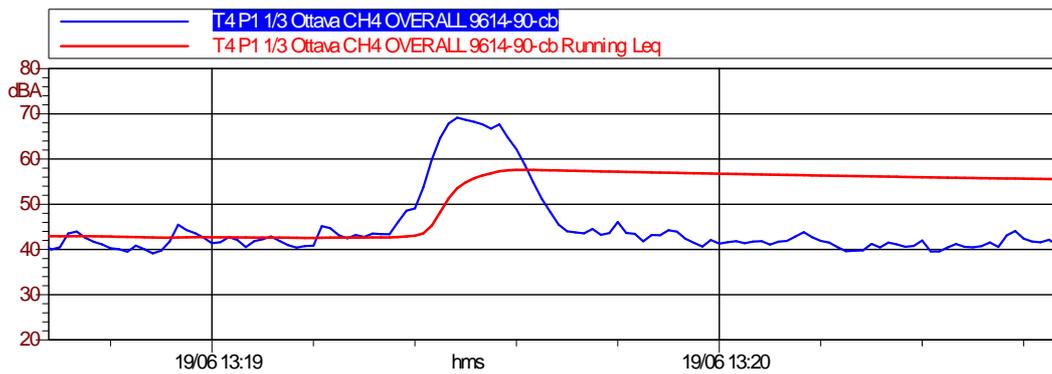


Figura 35 Time-history treno 4 –primo piano

V EVENTO

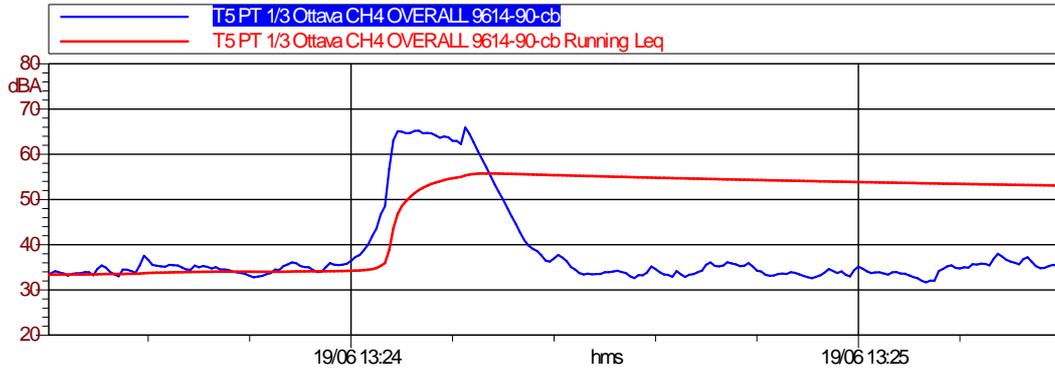


Figura 36 Time-history treno 5 –piano terra

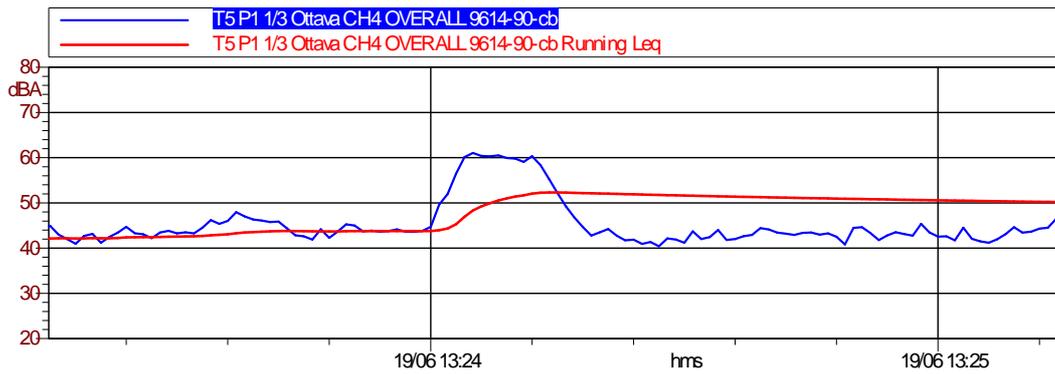


Figura 37 Time-history treno 5 –primo piano

VI EVENTO

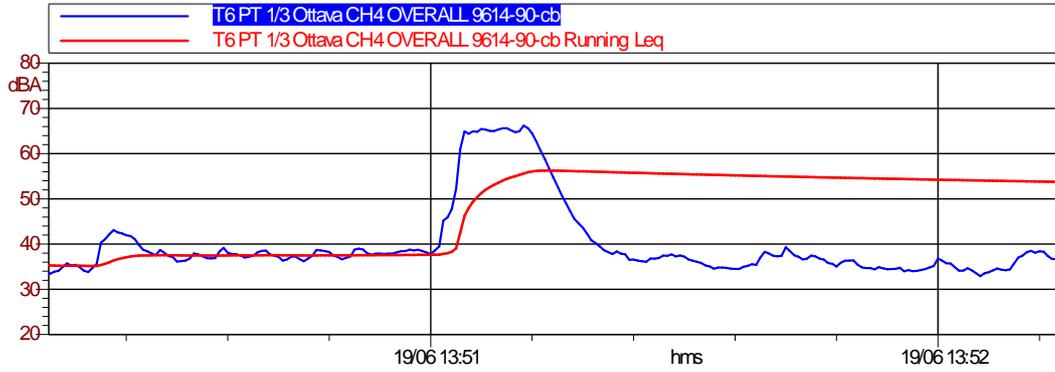


Figura 38 Time-history treno 6 –piano terra

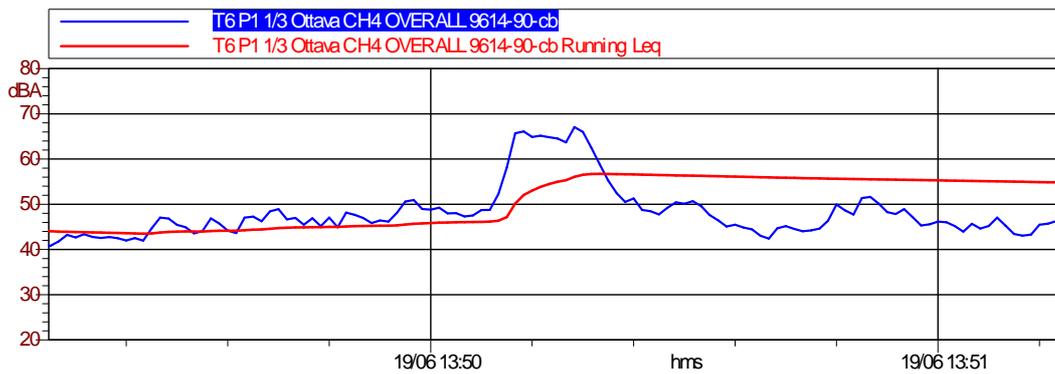


Figura 39 Time-history treno 6 –primo piano

VII EVENTO

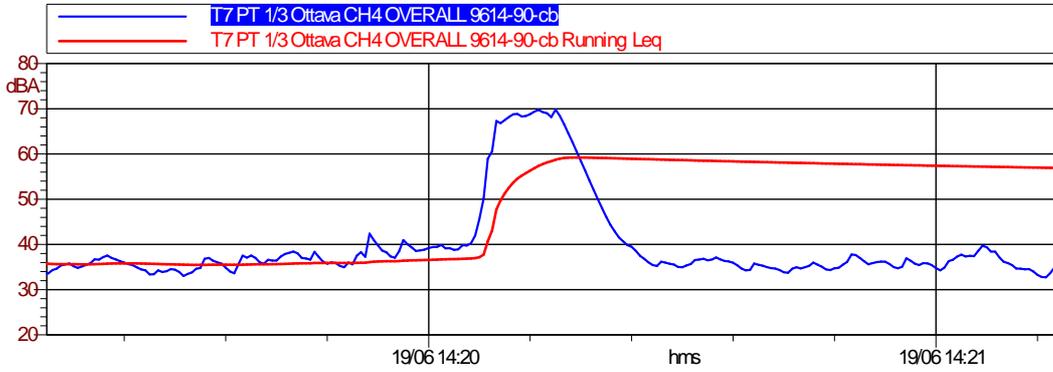


Figura 40 Time-history treno 7 –piano terra

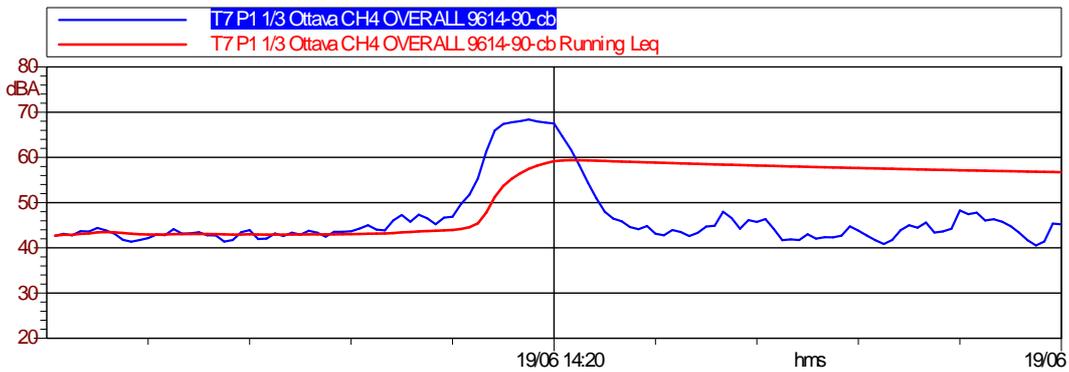


Figura 41 Time-history treno 7 –primo piano



VIII EVENTO

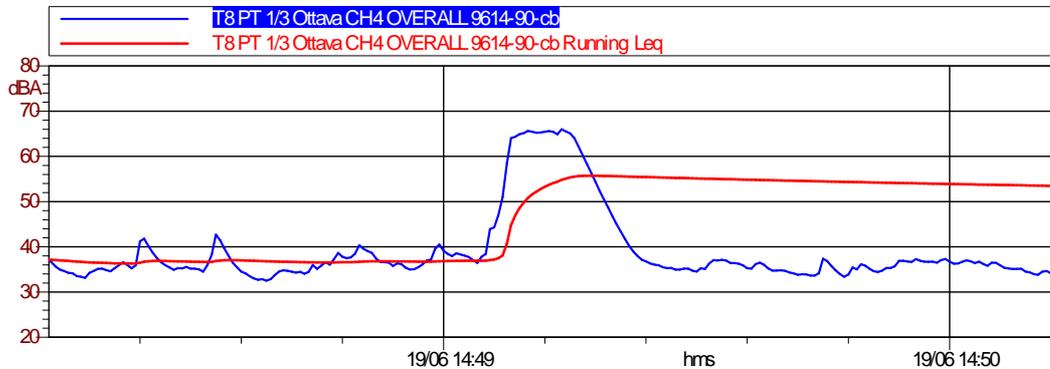


Figura 42 Time-history treno 8 -piano terra

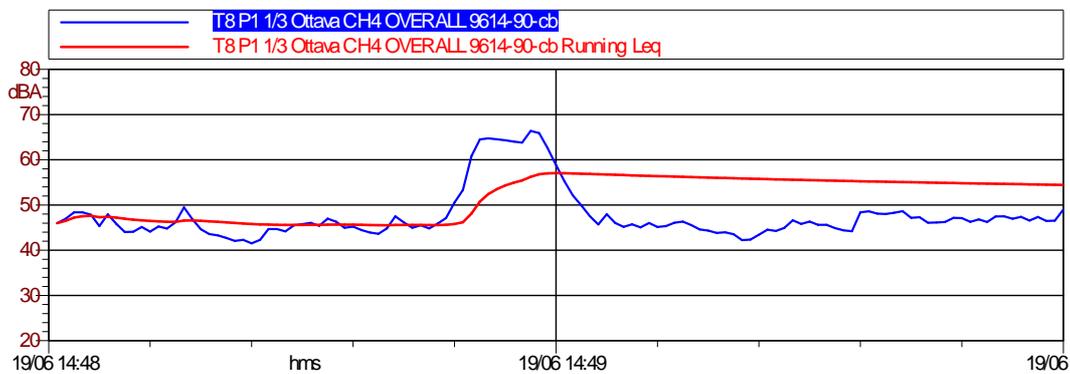


Figura 43 Time-history treno 8 -primo piano

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMBO203004	Rev. A	Foglio 48 di 76

EVENTO	PIANO	ASSE	$L_{w,max}$ [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
1	TERRA	Z	66,3	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		64,6			
2	TERRA	Z	69,0	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		67,6			
3	TERRA	Z	64,8	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		67,1			
4	TERRA	Z	70,6	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		69,1			
5	TERRA	Z	65,9	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		61,0			
6	TERRA	Z	66,2	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		67,1			
7	TERRA	Z	69,8	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		68,4			
8	TERRA	Z	66,0	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		66,4			

Tabella 2 Livelli massimi di accelerazione transito treno

Il livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza, indotto dal transito del treno, risulta di 70,6 dB inferiore ai limiti di 77 dB e 30 mm/s^2 – 89,5 dB indicato nell'appendice A.4 della norma tecnica UNI 9614:1990.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 49 di 76

5.4 Stazione AV-UR-VR-1-09

In data 12/06/17 il punto AV-UR-VR-1-09 è stato sottoposto ad indagine vibrazionale finalizzata alla definizione ed eventuale valutazione del disturbo arrecato alle persone dall'infrastruttura in oggetto.

La misura è stata presidiata e ha avuto durata di 4 ore e 45, dalle ore 11:15 alle ore 16:00.

I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con le soglie di percezione di 71 dB per gli assi X, Y e 74 dB per l'asse Z, e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che, per un'abitazione nel periodo diurno, sono pari a 77 dB per gli assi X, Y e Z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame confrontati con i valori registrati in fase di recupero dell'AO eseguita il giorno 29/10/2015 secondo prescrizioni del ST nella Istruttoria Tecnica (IT) per l'Ante Operam della componente (Novembre 2014) e secondo le indicazioni condivise nei successivi tavoli di confronto.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 50 di 76

Tabella 5.5 – Risultati AV-UR-VR-1-09 giugno 2017

RISULTATI						
PIANO II FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	X	Y
L_{w,eq} UNI [dB]	52,7	41,6	38,4	50,2	37,2	38,6
a_wUNI [mm/s²]	0,43	0,12	0,08	0,32	0,07	0,09
L_{w,eq} Wm -ISO [dB]	52,4	41,0	37,7	49,7	36,4	37,5
a_wWm - ISO [mm/s²]	0,42	0,11	0,08	0,31	0,07	0,07
L_{w,max} UNI [dB]	76,7	65,5	59,7	68,6	53,7	50,4
a_{w,max} UNI [mm/s²]	6,84	1,88	0,97	2,69	0,48	0,33
L_{w,max} Wm ISO [dB]	76,4	65,3	59,4	68,0	52,9	49,6
a_{w,max} Wm ISO [mm/s²]	6,61	1,84	0,93	2,51	0,44	0,30
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L_w = 77 [dB] a_w = 7,2 [mm/s²]						
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L_w = 74 [dB] - a_w= 5,0 [mm/s²] ASSE Z; L_w = 71 [dB] - a_w= 3,6 [mm/s²] ASSI X e Y						

Il clima vibrazionale è dominato dagli eventi legati alla normale fruizione dell'abitazione indagata.

I livelli equivalenti di accelerazione ponderata in frequenza registrati nel corso della misurazione risultano inferiori alla soglia di percezione vibrotattile imposta dalla norma tecnica UNI 9614.

In fase di post-processing si è proceduto ad individuare e caratterizzare gli eventi legati al transito dei treni lungo la linea sotto osservazione. Di seguito si riporta il dettaglio grafico degli eventi rilevati e il corrispondente livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza lungo l'asse di maggiore sollecitazione.

I EVENTO

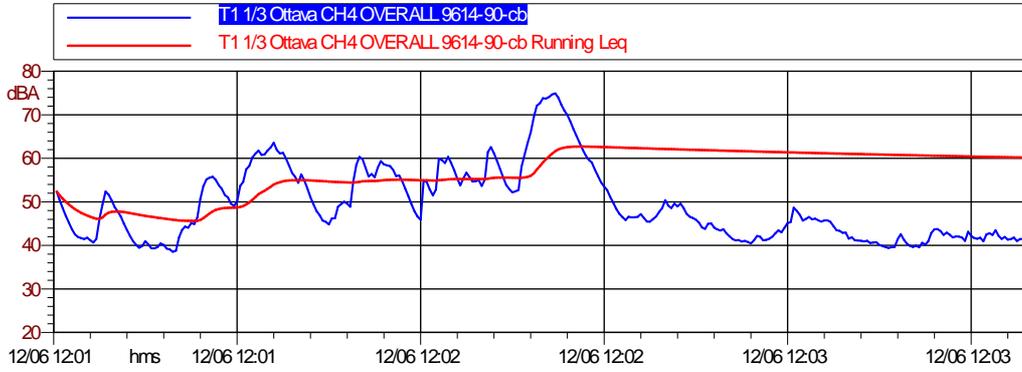


Figura 44 Time-history treno 1 - 1° Piano fuori terra

II EVENTO

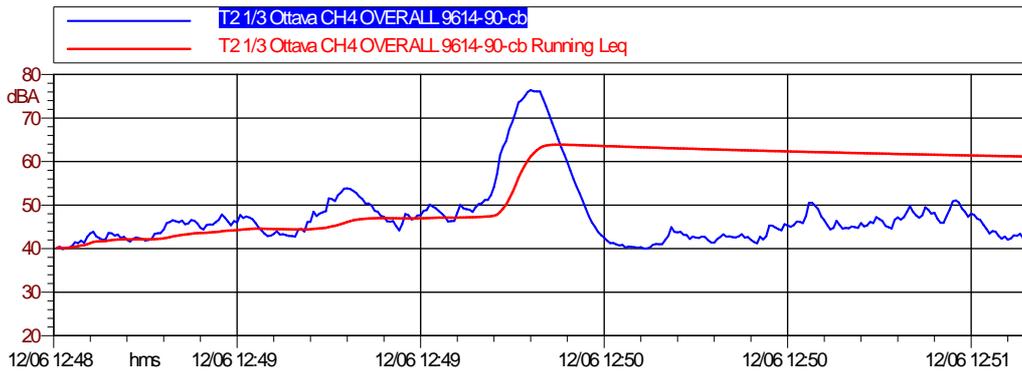


Figura 45 Time-history treno 2 - 1° Piano fuori terra

III EVENTO

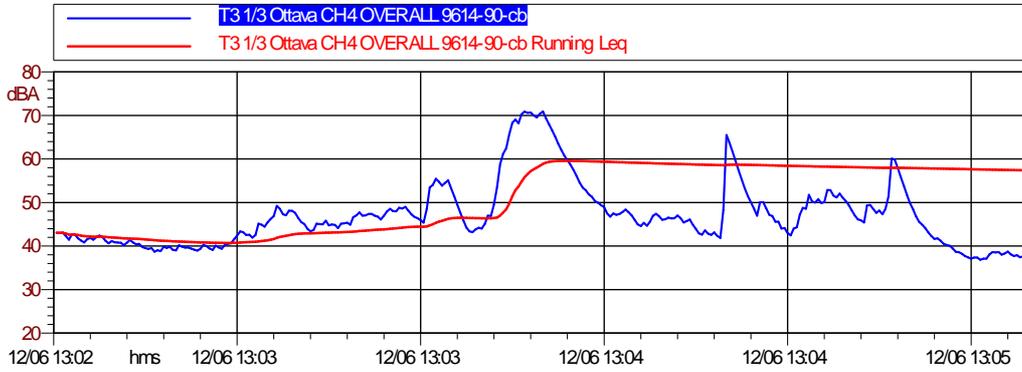


Figura 46 Time-history treno 3 – 1° Piano fuori terra

IV EVENTO

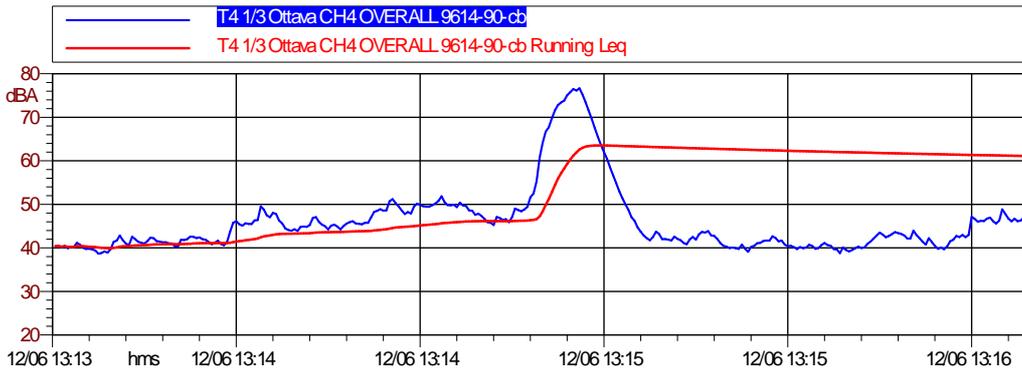


Figura 47 Time-history treno 4 – 1° Piano fuori terra

V EVENTO

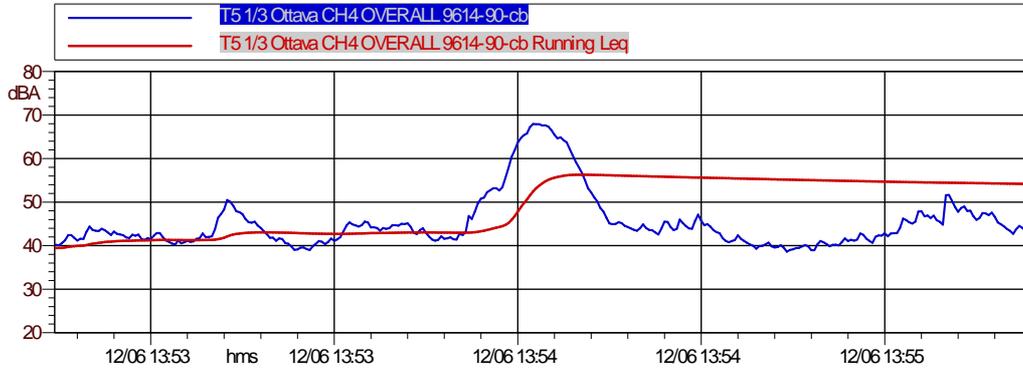


Figura 48 Time-history treno 5 – 1° Piano fuori terra

VI EVENTO

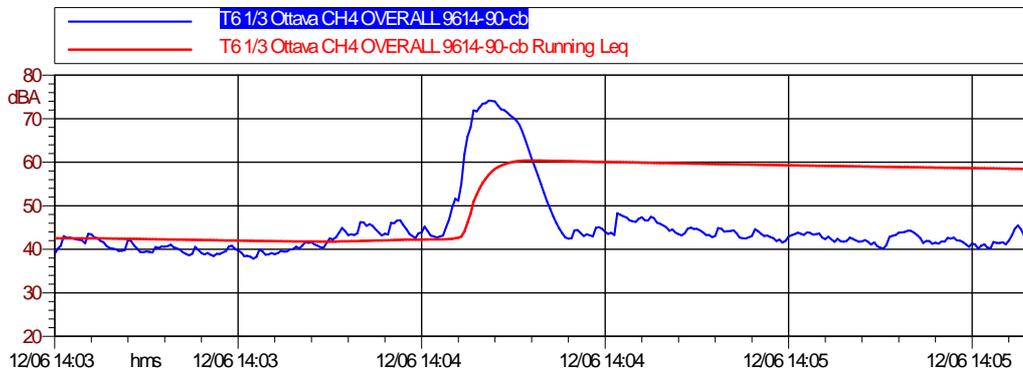


Figura 49 Time-history treno 6 – 1° Piano fuori terra

VII EVENTO

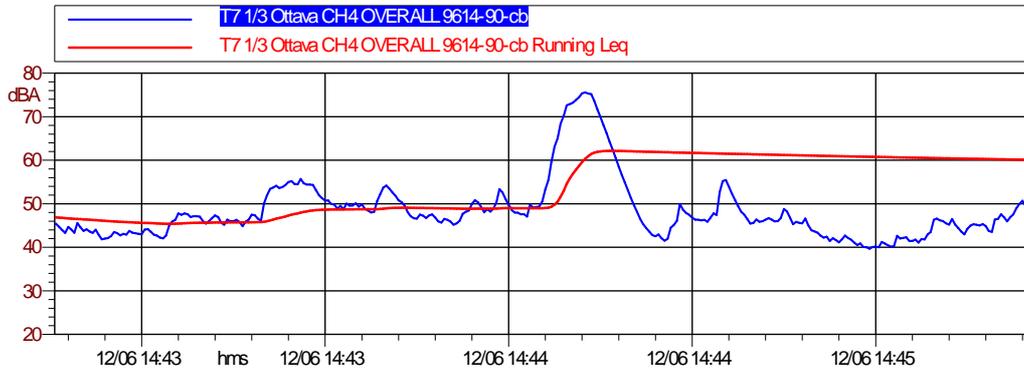


Figura 50 Time-history treno 7 – 1° Piano fuori terra

VIII EVENTO

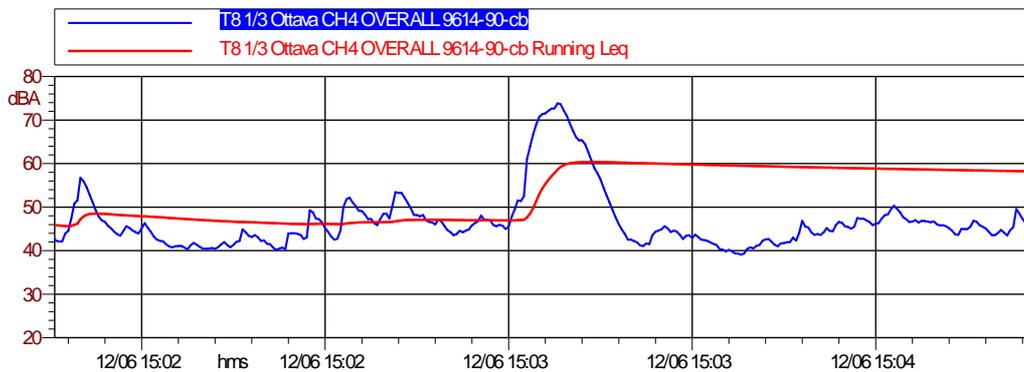
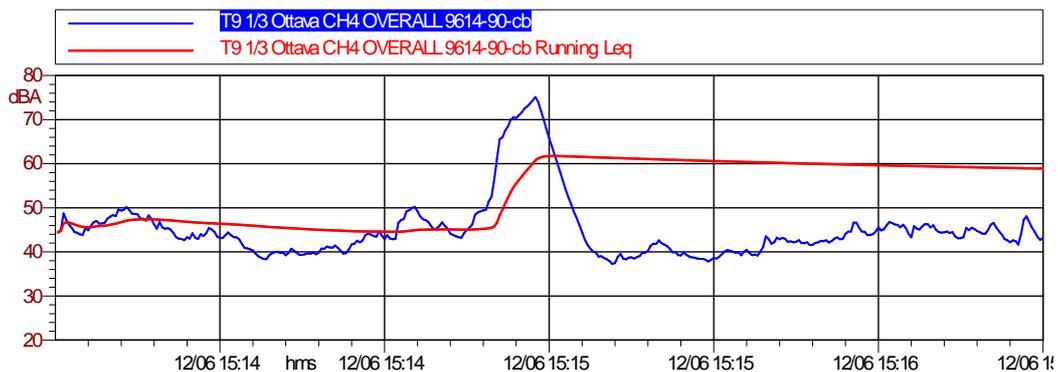


Figura 51 Time-history treno 8 – 1° Piano fuori terra

IX EVENTO



GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 55 di 76

EVENTO	PIANO	ASSE	$L_{w,max}$ [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
1	PRIMO	Z	74,9	MILANO	77 [dB]	89,5
2	PRIMO	Z	76,4	BRESCIA	77 [dB]	89,5
3	PRIMO	Z	70,9	MILANO	77 [dB]	89,5
4	PRIMO	Z	76,7	BRESCIA	77 [dB]	89,5
5	PRIMO	Z	67,9	BRESCIA	77 [dB]	89,5
6	PRIMO	Z	74,2	BRESCIA	77 [dB]	89,5
7	PRIMO	Z	75,6	MILANO	77 [dB]	89,5
8	PRIMO	Z	73,8	BRESCIA	77 [dB]	89,5
9	PRIMO	Z	75,1	MILANO	77 [dB]	89,5

Tabella 3 Livelli massimi di accelerazione transito treno

Il livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza, indotto dal transito del treno, risulta 76,7 dB inferiore ai limiti di 77 dB e 30 mm/s^2 – 89,5 dB indicato nell'appendice A.4 della norma tecnica UNI 9614:1990.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 56 di 76

5.5 Stazione AV-RO-VR-1-10

In data 13/06/17 il punto AV-RO-VR-1-10 è stato sottoposto ad indagine vibrazionale finalizzata alla definizione ed eventuale valutazione del disturbo arrecato alle persone dall'infrastruttura in oggetto.

La misura è stata presidiata e ha avuto una durata di 4 ore e 40 minuti, dalle ore 14:00 alle ore 18:40.

I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con le soglie di percezione di 71 dB per gli assi X, Y e 74 dB per l'asse Z, e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che, per un'abitazione nel periodo diurno, sono pari a 77 dB per gli assi X, Y e Z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna confrontati con i valori registrati in fase di recupero dell'AO eseguita il giorno 17/09/2015 secondo le prescrizioni del ST nella Istruttoria Tecnica (IT) per l'Ante Operam della componente (Novembre 2014) e le indicazioni condivise nei successivi tavoli di confronto.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMBO203004	Rev. A	Foglio 57 di 76

Tabella 5.6 – Risultati AV-RO-VR-1-10 giugno 2017

RISULTATI						
PIANO I FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	46,9	36,1	34,9	36,4	38,7	42,5
a_w UNI [mm/s ²]	0,22	0,06	0,06	0,07	0,09	0,13
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	46,2	35,5	34,3	35,9	37,8	41,8
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,20	0,06	0,05	0,06	0,08	0,12
$L_{w,max}$ UNI [dB]	73,0	53,7	55,5	54,2	56,2	53,1
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	4,47	0,48	0,60	0,51	0,65	0,45
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	72,4	53,0	54,8	54,1	55,1	51,8
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	4,17	0,45	0,55	0,51	0,57	0,39
PIANO II FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	Y	X
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	43,6	38,9	38,0	44,7	43,1	42,5
a_w UNI [mm/s ²]	0,15	0,09	0,08	0,17	0,14	0,13
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	42,9	38,0	37,1	44,1	42,2	41,8
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,14	0,08	0,07	0,16	0,13	0,12
$L_{w,max}$ UNI [dB]	65,8	56,9	54,9	67,1	53,6	53,1
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	1,95	0,70	0,56	2,26	0,48	0,45
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	65,0	56,0	54,0	66,9	51,0	51,8
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	1,78	0,63	0,50	2,21	0,35	0,39
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] $a_w = 7,2$ [mm/s ²]						
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 74$ [dB] - $a_w = 5,0$ [mm/s ²] ASSE Z; $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s ²] ASSI X e Y						

I livelli di accelerazione ponderata in frequenza sono inferiori alla soglia di percezione vibrotattile introdotta dalla norma tecnica UNI 9614.

In fase di post-processing si è proceduto ad individuare e caratterizzare gli eventi legati ai transiti dei treni lungo la linea sotto osservazione. Di seguito si riporta il dettaglio grafico degli eventi rilevati ed il corrispondente livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza lungo l'asse di maggiore sollecitazione.

I EVENTO

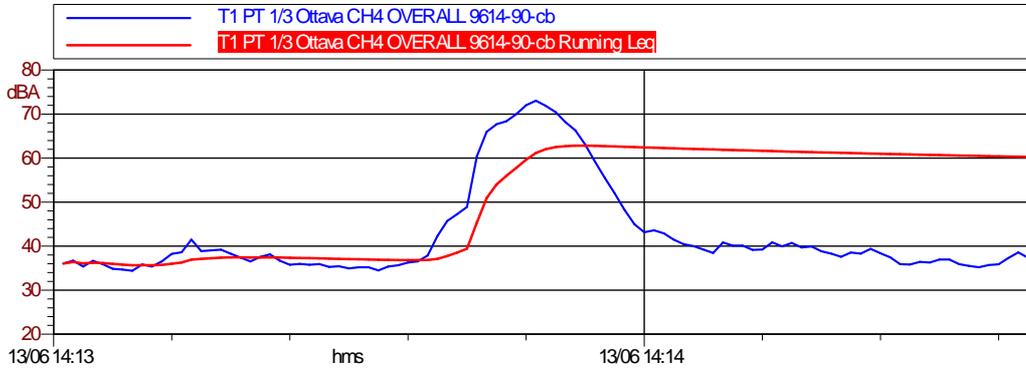


Figura 52 Time-history treno 1 - piano terra

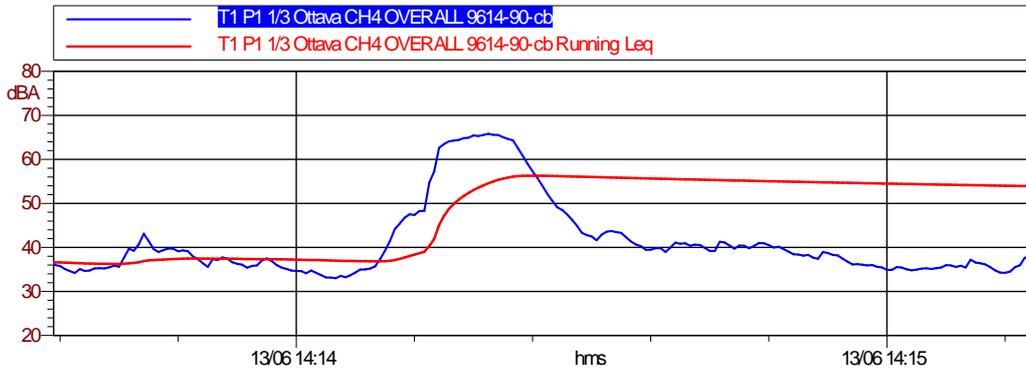


Figura 53 Time-history treno 1 - primo piano

II EVENTO

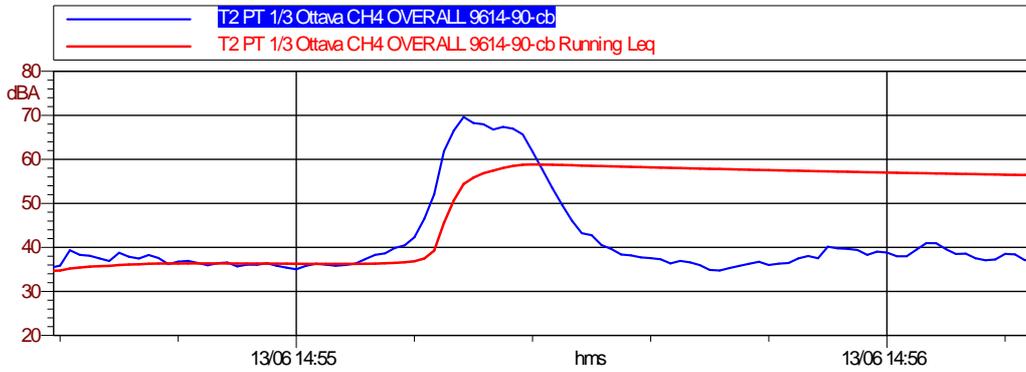


Figura 54 Time-history treno 2 - piano terra

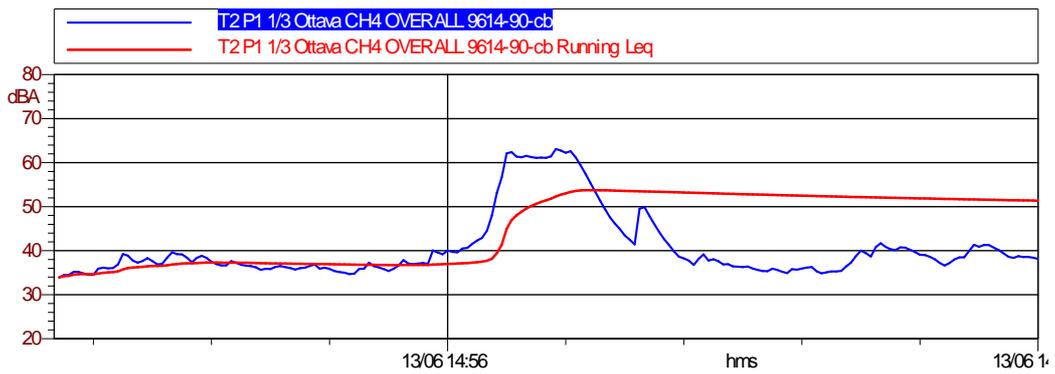


Figura 55 Time-history treno 2 - primo piano

III EVENTO

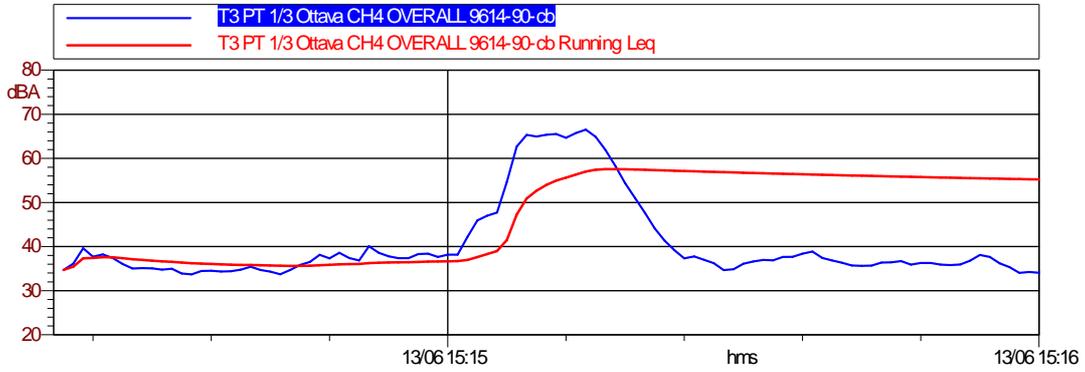


Figura 56 Time-history treno 3 –piano terra

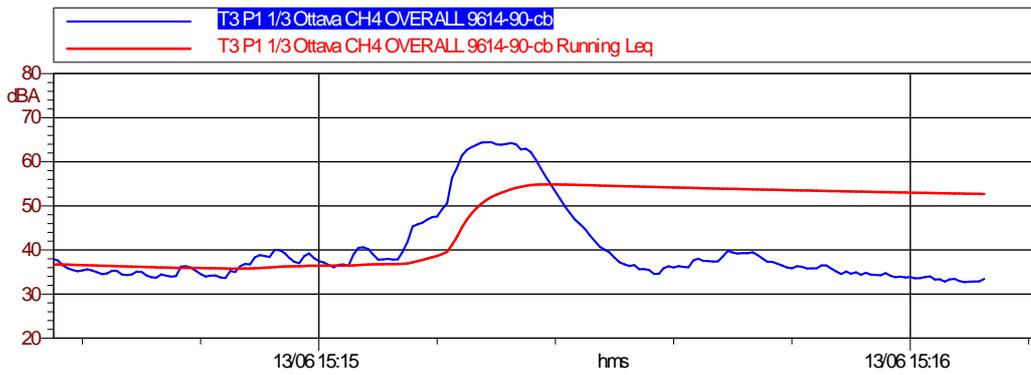


Figura 57 Time-history treno 3 –primo piano



IV EVENTO

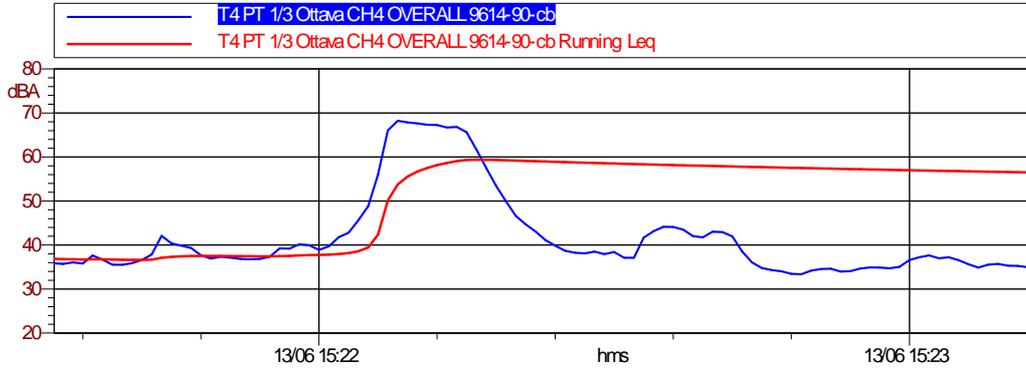


Figura 58 Time-history treno 4 –piano terra

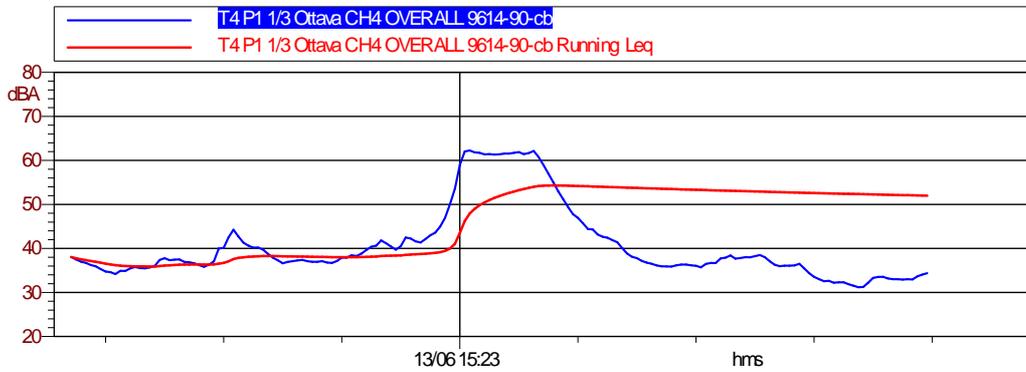


Figura 59 Time-history treno 4 –primo piano



V EVENTO

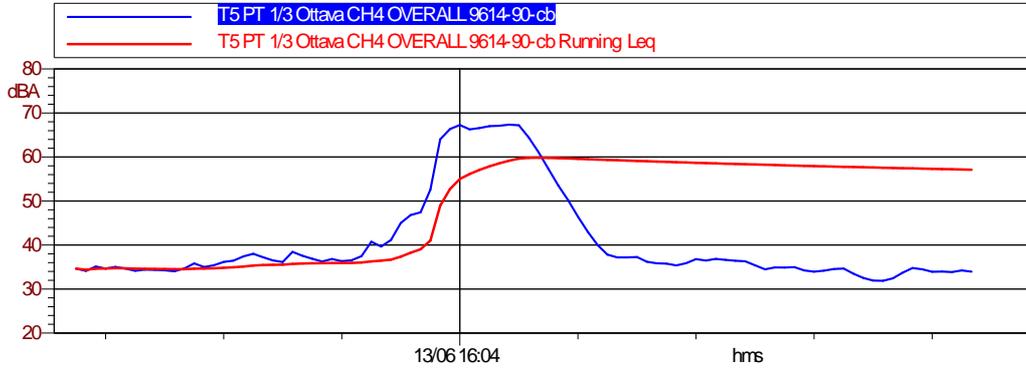


Figura 60 Time-history treno 5 –piano terra

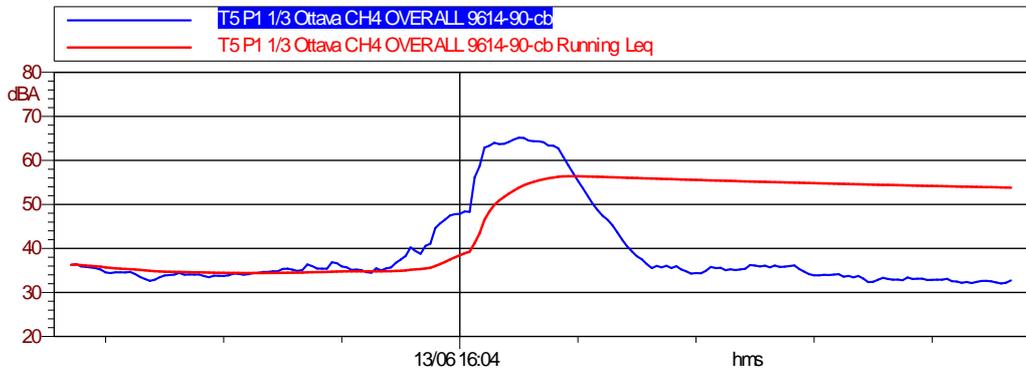


Figura 61 Time-history treno 5 –primo piano



VI EVENTO

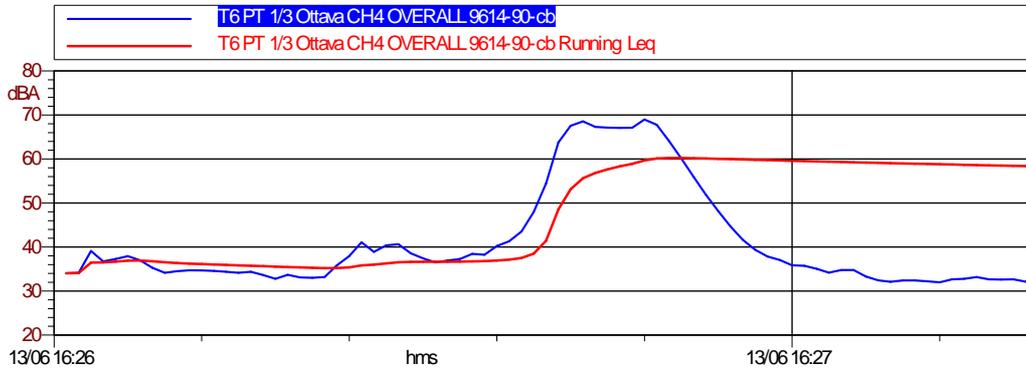


Figura 62 Time-history treno 6 -piano terra

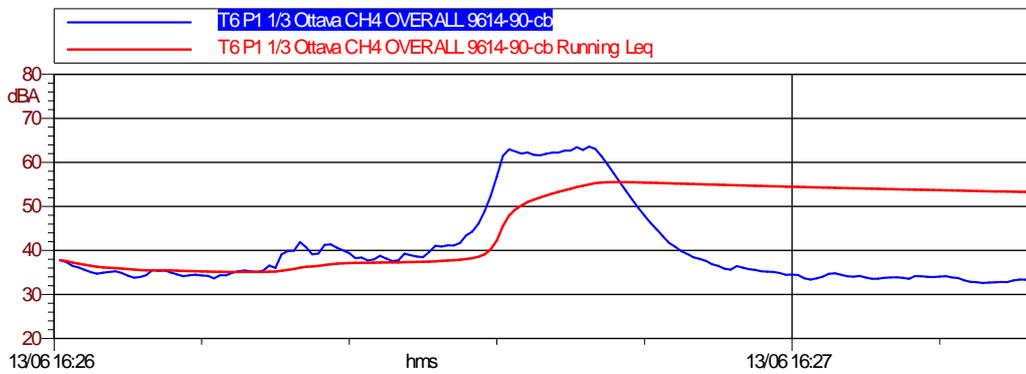


Figura 63 Time-history treno 6 -primo piano



VII EVENTO

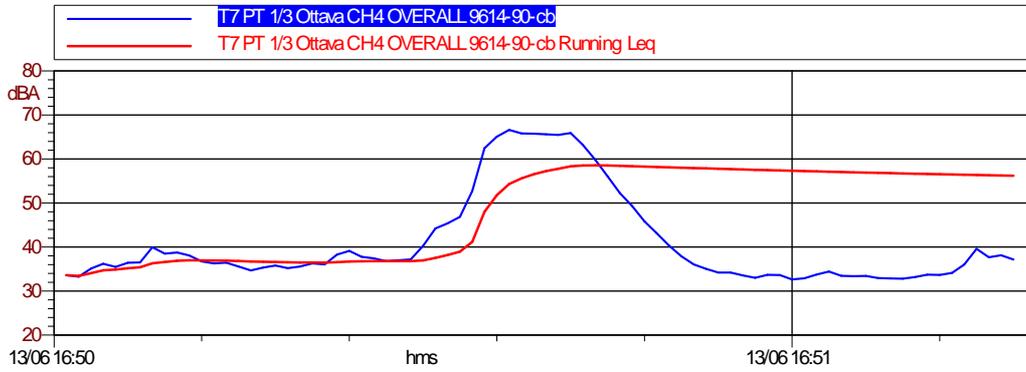


Figura 64 Time-history treno 7 -piano terra

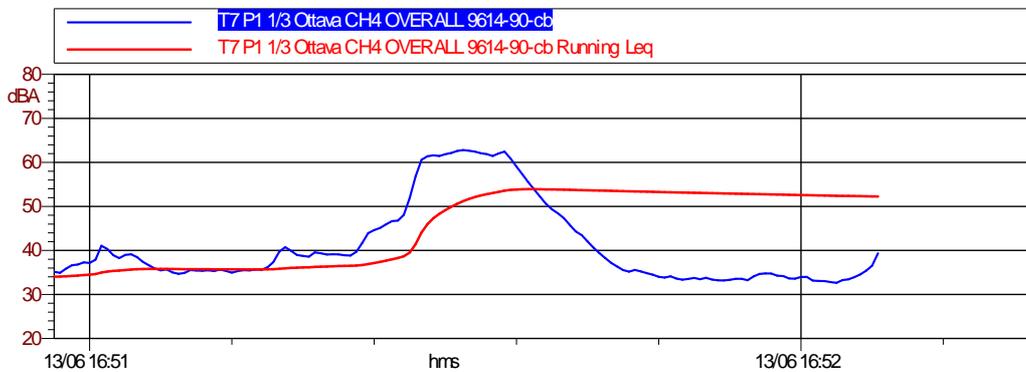


Figura 65 Time-history treno 7 -primo piano

VIII EVENTO

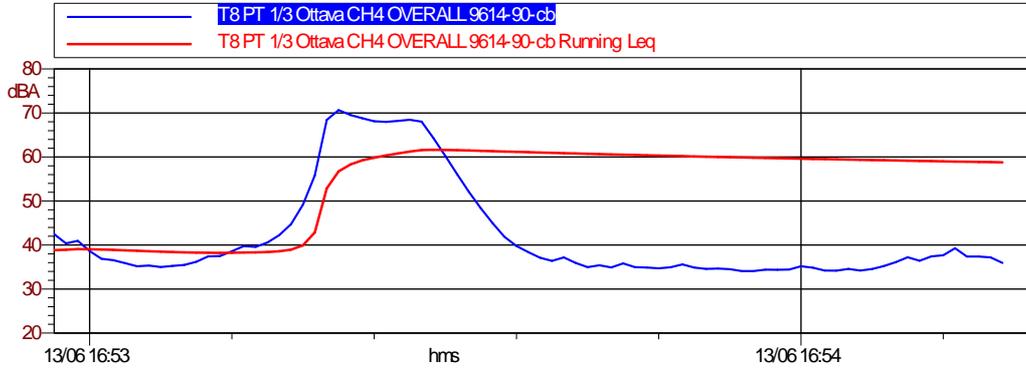


Figura 66 Time-history treno 8 -piano terra

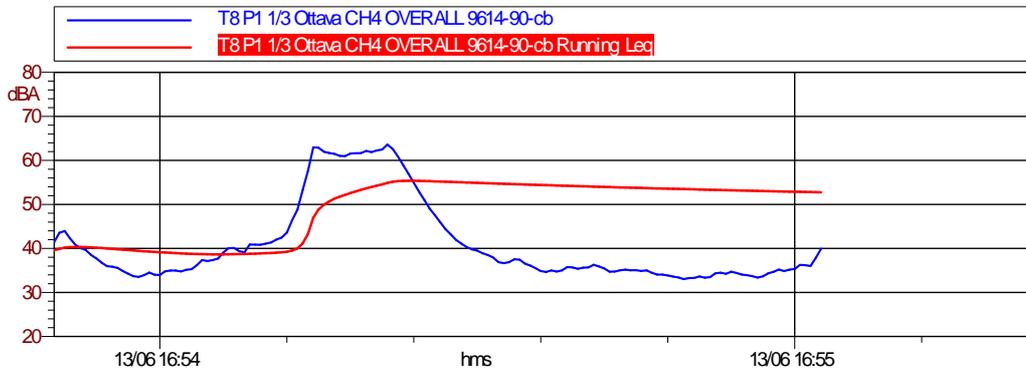


Figura 67 Time-history treno 8 -primo piano



IX EVENTO

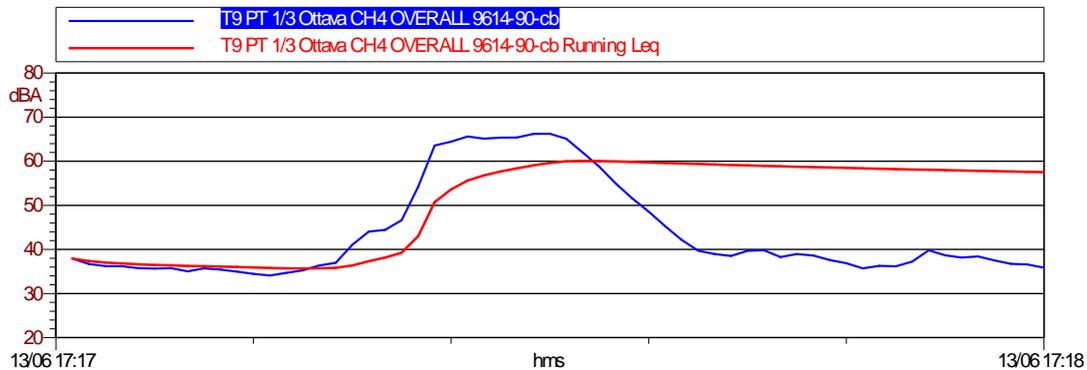


Figura 68 Time-history treno 8 –piano terra

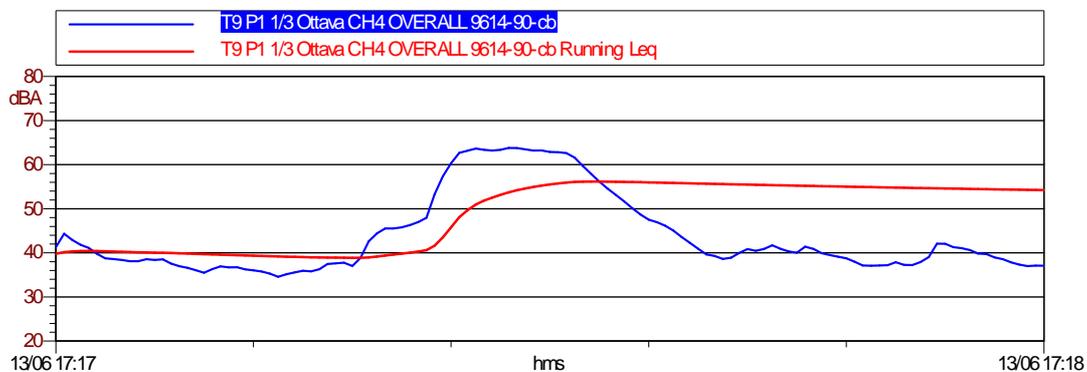


Figura 69 Time-history treno 8 –primo piano

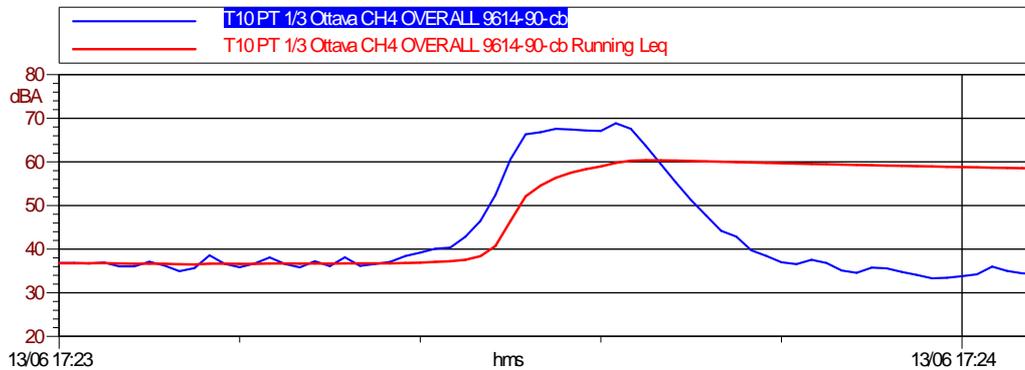
**X EVENTO**

Figura 70 Time-history treno 8 –piano terra

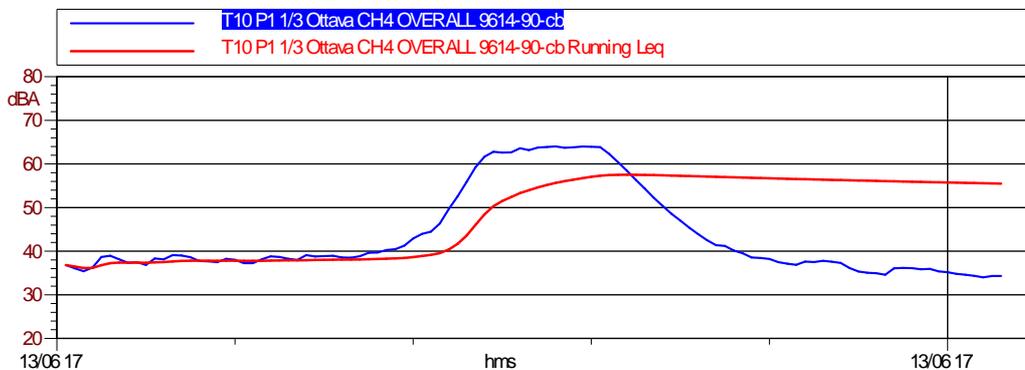


Figura 71 Time-history treno 8 –primo piano

EVENTO	PIANO	ASSE	$L_{w,max}$ [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
1	TERRA	Z	73,0	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		65,8			
2	TERRA	Z	69,6	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		63,1			
3	TERRA	Z	66,5	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		64,5			
4	TERRA	Z	68,2	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		62,3			
5	TERRA	Z	67,4	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		65,2			
6	TERRA	Z	69,0	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		63,6			

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 68 di 76	

EVENTO	PIANO	ASSE	$L_{w,max}$ [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
7	TERRA	Z	66,6	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		62,8			
8	TERRA	Z	70,7	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		63,6			
9	TERRA	Z	66,2	MILANO	77 [dB]	89,5
	PRIMO		63,8			
10	TERRA	Z	68,9	BRESCIA	77 [dB]	89,5
	PRIMO		64,0			

Tabella 2 Livelli massimi di accelerazione transito treni

Il livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza, indotto dal transito del treno, risulta di 73,0 dB inferiore ai limiti di 77 dB e $30 \text{ mm/s}^2 - 89,5 \text{ dB}$ indicato nell'appendice A.4 della norma tecnica UNI 9614:1990.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 69 di 76

5.6 Stazione AV-OS-VR-1-14

In data 20/06/17 il punto AV-OS-VR-1-14 è stato sottoposto ad indagine vibrazionale finalizzata alla definizione ed eventuale valutazione del disturbo arrecato alle persone dall'infrastruttura in oggetto.

La misura è stata presidiata e ha avuto una durata di 5 ore circa, dalle ore 09:40 alle ore 14:30.

I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con le soglie di percezione di 71 dB per gli assi X, Y e 74 dB per l'asse Z, e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che, per un'abitazione nel periodo diurno, sono pari a 77 dB per gli assi X, Y e Z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame confrontati con i valori registrati in fase di recupero dell'AO eseguita il giorno 02/12/2015 secondo prescrizioni del ST nella Istruttoria Tecnica (IT) per l'Ante Operam della componente (Novembre 2014) e secondo le indicazioni condivise nei successivi tavoli di confronto.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMBO203004	Rev. A	Foglio 70 di 76

Tabella 5.7 – Risultati AV-OS-VR-1-14 giugno 2017

RISULTATI						
PIANO I FUORI TERRA	PO			AO		
ASSE	Z	X	Y	Z	X	Y
L_{w,eq} UNI [dB]	56,7	41,0	42,7	50,7	43,4	41,5
a_wUNI [mm/s²]	0,68	0,11	0,14	0,34	0,15	0,12
L_{w,eq} Wm -ISO [dB]	55,9	39,5	41,2	50,2	40,3	40,3
a_wWm - ISO [mm/s²]	0,62	0,09	0,11	0,32	0,10	0,10
L_{w,max} UNI [dB]	83,1	64,0	65,2	72,8	68,3	66,4
a_{w,max} UNI [mm/s²]	14,29	1,58	1,82	4,37	2,60	2,09
L_{w,max} Wm ISO [dB]	81,8	59,0	62,9	72,7	67,3	65,8
a_{w,max} Wm ISO [mm/s²]	12,30	0,89	1,40	4,32	2,32	1,95
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L_w = 77 [dB] a_w = 7,2 [mm/s²]						
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L_w = 74 [dB] - a_w= 5,0 [mm/s²] ASSE Z; L_w = 71 [dB] - a_w= 3,6 [mm/s²] ASSI X e Y						

La principale sorgente di vibrazioni è rappresentata dal normale svolgimento delle attività all'interno della struttura monitorata.

I livelli massimi di accelerazione ponderata in frequenza risultano, sull'asse Z, non conformi ai limiti imposti dalla norma UNI 9614, ma ascrivibili ad eventi locali e non identificabili come transiti ferroviari.

In fase di post-processing si è proceduto ad individuare e caratterizzare gli eventi legati al transito dei treni lungo la linea sotto osservazione. Di seguito si riporta il dettaglio grafico degli eventi rilevati e il corrispondente livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza lungo l'asse di maggiore sollecitazione.

I EVENTO

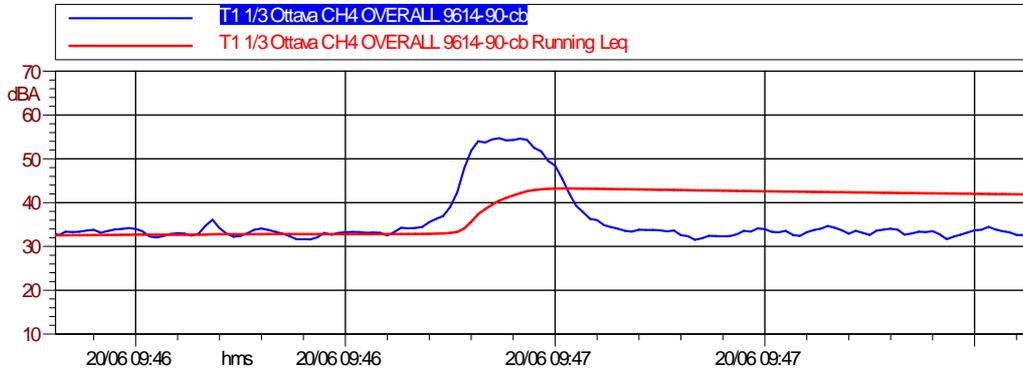


Figura 72 Time-history treno 1 - 1° Piano fuori terra

II EVENTO

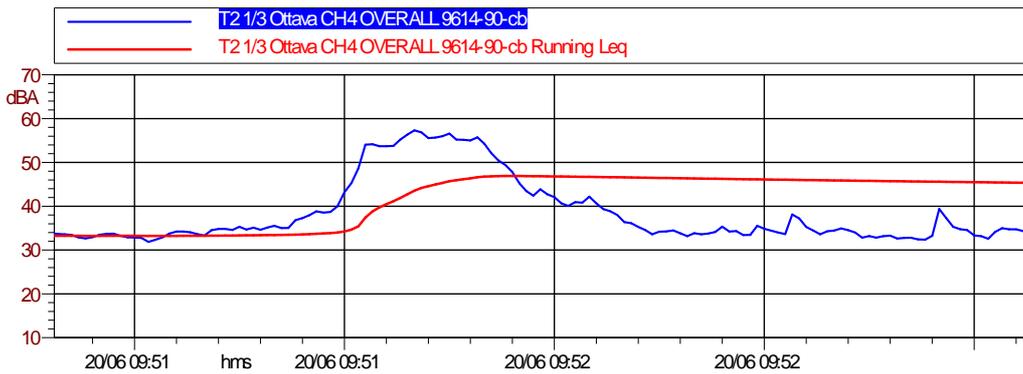


Figura 73 Time-history treno 2 - 1° Piano fuori terra

III EVENTO

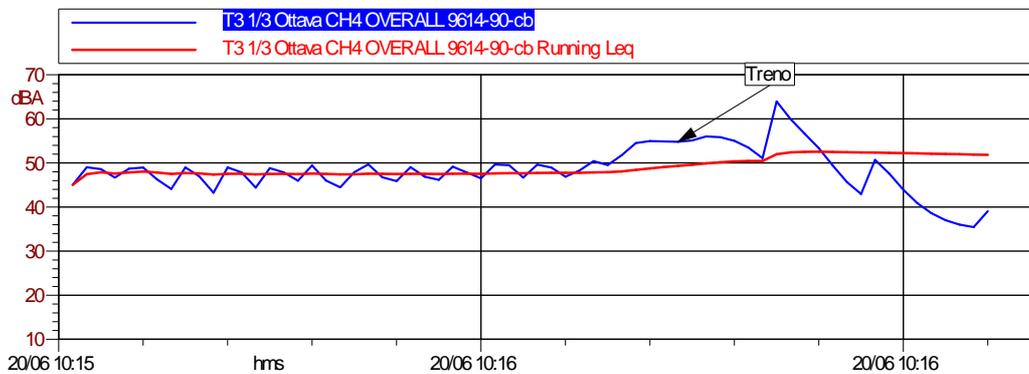


Figura 74 Time-history treno 3 - 1° Piano fuori terra



IV EVENTO

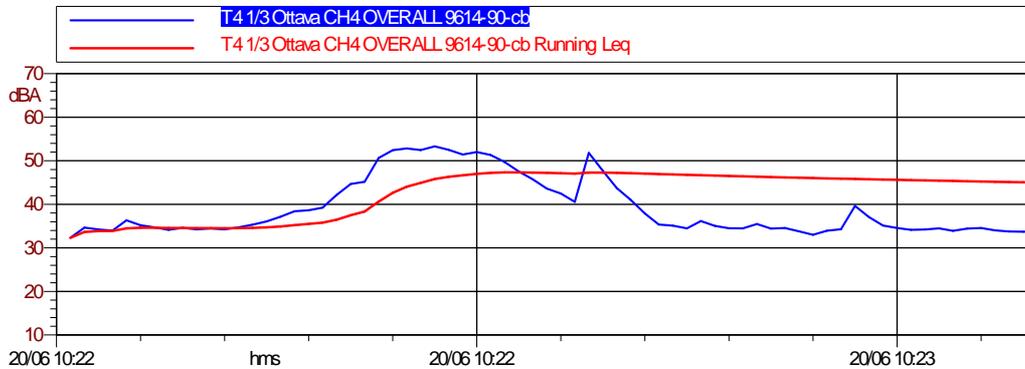


Figura 75 Time-history treno 4 – I° Piano fuori terra

V EVENTO

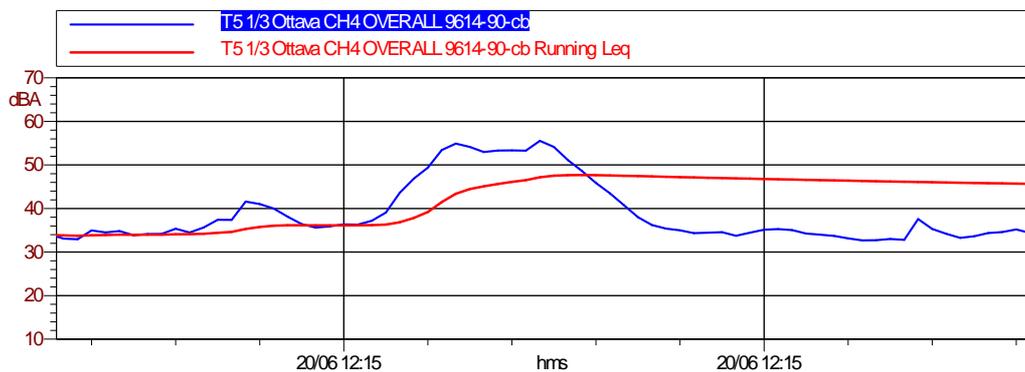


Figura 76 Time-history treno 5 – I° Piano fuori terra

VI EVENTO

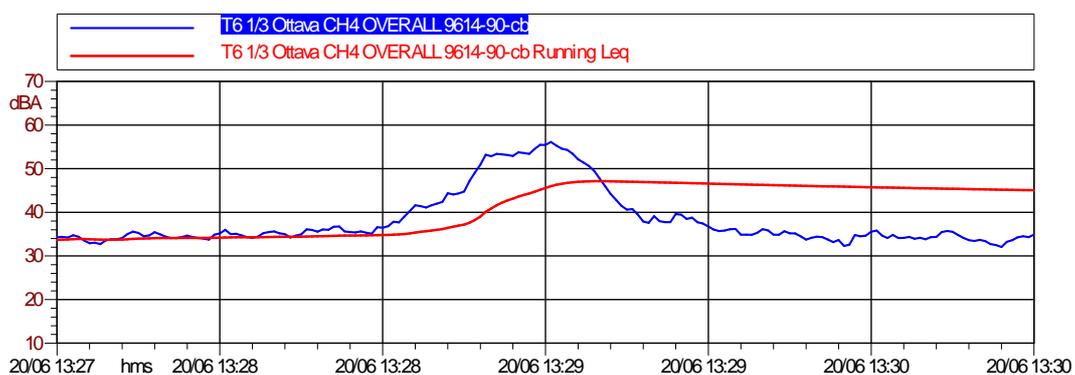


Figura 77 Time-history treno 6 – I° Piano fuori terra

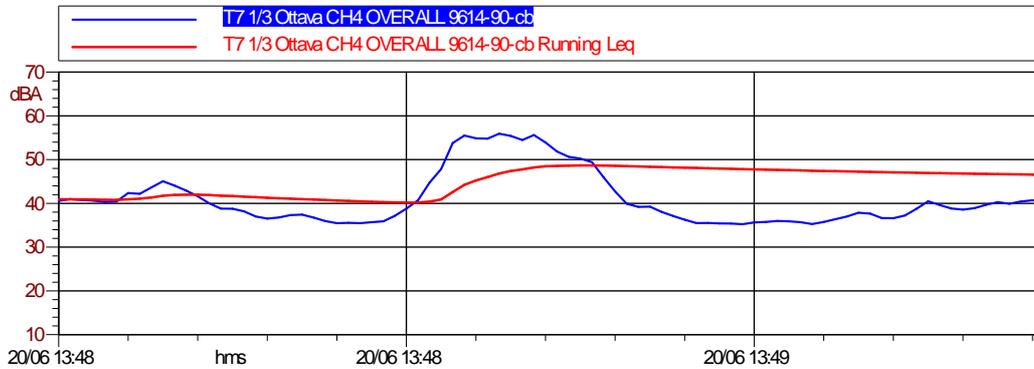
**VII EVENTO**

Figura 78 Time-history treno 7 – 1° Piano fuori terra

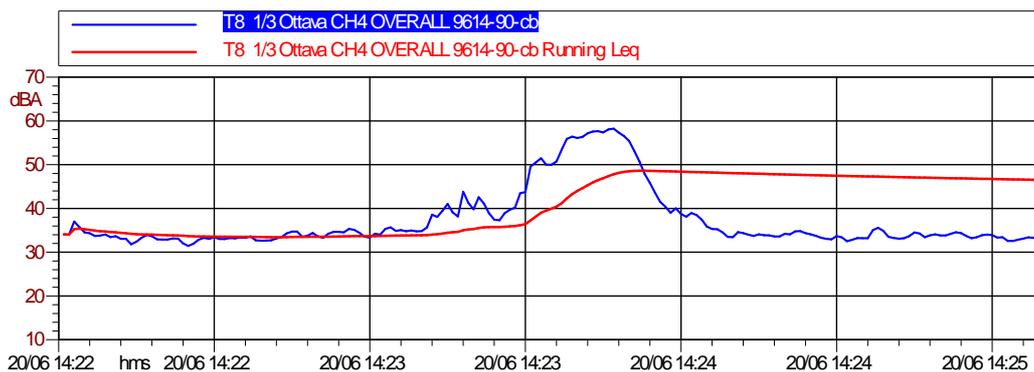
VIII EVENTO

Figura 79 Time-history treno 8 – 1° Piano fuori terra

EVENTO	PIANO	ASSE	$L_{w,max}$ [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
1	PRIMO	Z	54,7	MILANO	77 [dB]	89,5
2	PRIMO	Z	57,3	BRESCIA	77 [dB]	89,5
3	PRIMO	Z	56,0	MILANO	77 [dB]	89,5
4	PRIMO	Z	53,3	BRESCIA	77 [dB]	89,5
5	PRIMO	Z	55,5	MILANO	77 [dB]	89,5

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 74 di 76

EVENTO	PIANO	ASSE	$L_{w,max}$ [dB]	Provenienza del treno	LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) postura non nota o variabile nel tempo	LIMITE UNI 9614 [dB] Appendice A.4
6	PRIMO	Z	56,1	BRESCIA	77 [dB]	89,5
7	PRIMO	Z	55,9	BRESCIA	77 [dB]	89,5
8	PRIMO	Z	58,2	MILANO	77 [dB]	89,5

Tabella 3 Livelli massimi di accelerazione transito treno

Il livello massimo di accelerazione ponderata in frequenza, indotto dal transito del treno, risulta 58,2 dB inferiore ai limiti di 77 dB e 30 mm/s^2 – 89,5 dB indicato nell'appendice A.4 della norma tecnica UNI 9614:1990.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> ITALFERR</p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 12	Codifica Documento EE2PEMB0203004	Rev. A	Foglio 75 di 76

ALLEGATO I – CERTIFICATI DI TARATURA

Centro di Taratura LAT N° 192
Calibration CentrePagina 1 di 5
Page 1 of 5**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4063-17**
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2017-01-16
- cliente customer	SKY LAB Srl VIA BELVEDERE, 42 20862 ARCORE (MB)
- destinatario receiver	AUSILIO SpA VIA MOLINO ROSSO 3/3 40026 IMOLA (BO)
- richiesta application	SKYLAB ORD. 1
- in data date	2017-01-10
<u>Si riferisce a</u> referring to	
- oggetto item	CATENA ANALIZZATORE
- costruttore manufacturer	SINUS - PCB PCB - PCB
- modello model	Soundbook - 393A03 393A03 - 393A03
- matricola serial number	6073 - 39000 40323 - 40327
- data ricevimento oggetto date of receipt item	2017-01-12
- data delle misure date of measurements	2017-01-16
- registro di laboratorio laboratory reference	4073

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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4063-17
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary)
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

CONDIZIONI AMBIENTALI DI TARATURA
ENVIRONMENT CALIBRATION CONDITIONS:

Temperatura Aria <i>Air Temperature: (21±3) °C</i>	21	Temperatura stimata Trasduttore °C <i>Estimated Transducer Temperature:</i>	21
-------------------------------------------------------	----	--------------------------------------------------------------------------------	----

PROCEDURA
PROCEDURE:

Lo strumento è stato tarato in accordo con la norma ISO 16063-21 "Vibration calibration by comparison to a reference transducer"

The instrument has been calibrated in accordance with ISO 16063-21 "Vibration calibration by comparison to a reference transducer"

Codice di procedura <i>Code of procedure:</i>	PA07 - REV.05	Materiale superficie di montaggio: acciaio <i>Material surface mounting</i>	Serraggio : Biadesivo
Adattatore utilizzato: WA 0567+L <i>Adapters Used</i>		Lubrificante utilizzato: WD-40 (olio) <i>Lubricant used</i>	Orientamento trasduttore: verticale - 0° <i>Orientation transducer</i>

CAPACITÀ METROLOGICHE ED INCERTEZZE DEL CENTRO
Metrological abilities and uncertainties of the Centre:

Grandezza <i>Quantity</i>	Strumento in Taratura <i>Device Under Test</i>	Campo di Misura <i>Range of measurements</i>	Gamma di frequenza <i>Frequency Range</i>	Incertezza (*) <i>Uncertainty</i>	Note
Accelerazione (3) <i>Acceleration</i>	Catena accelerometrica a trasduttore a singola faccia e analizzatore con trasduttore accoppiato <i>Accelerometric chain with single face transducer and coupler transducer analyzer</i>	da 1 ms ⁻² a 200 ms ⁻²	5+10000 Hz	2·10 ⁻²	
	Calibratore vibrometrico-Calibrator -accelerazione - <i>acceleration</i> -frequenza - <i>frequency</i>	da 10 ms ⁻² a 20 ms ⁻²	da 80 a 160 Hz	1·10 ⁻² 0,1·10 ⁻²	(1)
	Funzione di trasferimento: condizionatore di segnale in carica e tensione <i>Transfer function: signal conditioners</i>	da 0,1 a 10	da 5 a 10KHz	0,5·10 ⁻²	(2)

(*) L'incertezza di misura è espressa al livello di fiducia del 95 %

 (1): si determina anche il valore di velocità e spostamento – *also the velocity and displacement value are calculated*

 (2): solo il modulo della funzione di trasferimento – *Only the Magnitude of the Transfer Function*

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

Pagina 3 di 5

Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4063-17
 Certificate of Calibration

CAMPIONE PRIMARIO DI RIFERIMENTO
Reference Standards

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Tipo <i>Type</i>	Numero di serie <i>Serial Number</i>	Data ultima taratura <i>Date of last calibration</i>	Riferibilità <i>Traceability</i>
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	Brue&Kjaer	8305-001	2388778	2016-03-04	INRIM 15-0157-01
Multimetro <i>Multimeter</i>	Keysight Technologies	3458A	MY45051299	2016-01-22	LAT 051 (Trescal) C116176A80

CAMPIONI DI LAVORO E ACCESSORI
Working Standards and Accessories

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Tipo <i>Type</i>	Numero di serie <i>Serial Number</i>	Data ultima taratura <i>Date of last calibration</i>	Riferibilità <i>Traceability</i>
Trasduttore di lavoro <i>Working standard transducer</i>	Brue&Kjaer	4371	11153	2016-03-25	LAT 192 (CETENA S.P.A.) 3622-16
Condizionatore di lavoro <i>Working standard transducer conditioner</i>	Brue&Kjaer	2647-B	2985984	2016-03-25	LAT 192 (CETENA S.P.A.) 3624-16
Termoigrometro <i>Thermohygrometer</i>	Greisinger	GMH3350&TFS0100	SU-001-05	2016-02-18	LAT 051 (Trescal) CT-IGRO-0093-2016
Chiave dinamometrica <i>Torque wrench</i>	Beta	604/5	13671	2016-02-15	LAT 051 (Trescal) C1161738E0

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

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4063-17
Certificate of Calibration

1. MISURANDO, MODALITÀ E CONDIZIONI DI MISURA

Il misurando è il rapporto tra l'accelerazione indicata dallo strumento in taratura e l'accelerazione applicata alla superficie di riferimento dei trasduttori, nella configurazione "mano-braccio" con curva di pesatura W_m (norma ISO 8041-2005). La taratura è stata eseguita per confronto con la catena accelerometrica di riferimento tipo A del CETENA.

2. RISULTATI E INCERTEZZE DI MISURA

Le prove sono state eseguite montando l'accelerometro in taratura sulla tavola vibrante BK4808 e come meglio specificato nelle procedure di taratura del CETENA. E' stato quindi misurato il rapporto tra l'accelerazione indicata dallo strumento in taratura e l'accelerazione della tavola vibrante, misurata mediante la catena accelerometrica di riferimento tipo A del CETENA. Tutte le prove sono state ripetute per ogni asse di lavoro (X, Y, Z). La taratura è stata eseguita alla temperatura media di 21 °C, con variazioni comprese entro $\pm 0.5^\circ\text{C}$.

Per la configurazione dello strumento in taratura, è stata utilizzata la curva di pesatura W_m (norma ISO 8041-2005) e tempo di integrazione "1S". Le prove sono state condotte nell'intervallo di frequenza da 5 Hz a 80 Hz con ampiezza dell'accelerazione di riferimento, come specificato nella Tabella1. Le prove sono state anche eseguite per verificare se, alle frequenze ed alle ampiezze specificate in Tabella, il valore d'accelerazione letto sullo strumento in taratura è pesato secondo le curve riportate nella norma ISO 8041-2005.

Nelle tabelle sono riportati i valori di:

- frequenza impostata
- accelerazione impostata a_i
- pesatura strumento in taratura (disturbo) calcolata come: $W_{ms} = 20 \log_{10} a_s/a_i$ (dove a_s è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura)
- pesatura norma di riferimento ISO 8041-2005 W_{mn} (disturbo)
- errore calcolato come: $E = W_{ms} - W_{mn}$
- incertezza estesa associata allo strumento in taratura U

L'incertezza tipo u (espressa in dB), associata allo strumento in taratura, è stata calcolata con la seguente

$$u = 8,7 \sqrt{\left(\frac{u_s}{a_s}\right)^2 + \left(\frac{u_i}{a_i}\right)^2} [dB]$$

dove u_s ed u_i sono rispettivamente le incertezze dell'accelerazione letta sullo strumento in taratura e dell'accelerazione di riferimento. L'incertezza estesa U qui indicata è espressa come l'incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k = 2$, che per una distribuzione normale corrisponde ad una probabilità di copertura di circa il 95%.

L'incertezza tipo è stata determinata in accordo con le indicazioni contenute nella guida EA-4/02.

Centro di Taratura LAT N° 192
 Calibration Centre

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4063-17
Certificate of Calibration
RISULTATI DI TARATURA

CALIBRATION RESULTS:

Impostazioni analizzatore per misure "Disturbo":

 Riferimento in dB: $1e-6 \text{ m/s}^2$

Guadagno : --

Analizzatore:	SINUS	Soundbook
		n. 6073
Accelerometro:	PCB	393A03
	n.	39000 - 40323 - 40327

 Sensibilità nom. asse X in mV/g: **957,9**

 Sensibilità nom. asse Y in mV/g: **925,3**

 Sensibilità nom. asse Z in mV/g: **952,8**
Tabella 1

Asse X - CANALE 2					
Frequenza in Hz	ai in m/s ²	Wms in dB	Wmn in dB	E in dB	U in %
5	2	-2,18	-2,50	0,32	2
8	5	-4,45	-4,70	0,25	2
10	7	-5,90	-6,12	0,22	2
16	7	-9,22	-9,44	0,22	2
20	10	-11,03	-11,25	0,22	2
40	10	-16,87	-17,10	0,23	2
50	15	-18,94	-19,23	0,29	2
63	15	-21,33	-21,58	0,25	2
80	20	-24,24	-24,38	0,14	2
Asse Y - CANALE 3					
Frequenza in Hz	ai in m/s ²	Wms in dB	Wmn in dB	E in dB	U in %
5	2	-2,18	-2,50	0,32	2
8	5	-4,46	-4,70	0,24	2
10	7	-5,89	-6,12	0,23	2
16	7	-9,21	-9,44	0,23	2
20	10	-11,02	-11,25	0,23	2
40	10	-16,86	-17,10	0,24	2
50	15	-18,95	-19,23	0,28	2
63	15	-21,32	-21,58	0,26	2
80	20	-24,22	-24,38	0,16	2
Asse Z - CANALE 4					
Frequenza in Hz	ai in m/s ²	Wms in dB	Wmn in dB	E in dB	U in %
5	2	-2,22	-2,50	0,28	2
8	5	-4,45	-4,70	0,25	2
10	7	-5,86	-6,12	0,26	2
16	7	-9,22	-9,44	0,22	2
20	10	-11,04	-11,25	0,21	2
40	10	-16,88	-17,10	0,22	2
50	15	-18,95	-19,23	0,28	2
63	15	-21,32	-21,58	0,26	2
80	20	-24,22	-24,38	0,16	2

Operatore

Ing. L. Bianchi



Centro di Taratura LAT N° 192
Calibration CentrePagina 1 di 4
Page 1 of 4**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4145-17***Certificate of Calibration*

ANNULLA E SOSTITUISCE CERTIFICATO LAT 192 N° 04132-17

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017-04-04
- cliente <i>customer</i>	SKY LAB Srl VIA BELVEDERE, 42 20862 ARCORE (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	AUSILIO SPA VIA MOLINO ROSSO 3/3A 40026 IMOLA (BO)
- richiesta <i>application</i>	SKYLAB ORD. 29
- in data <i>date</i>	2017-03-15
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	CATENA ANALIZZATORE
- costruttore <i>manufacturer</i>	SINUS - PCB
- modello <i>model</i>	Soundbook - 393A03
- matricola <i>serial number</i>	7099 - 46953 (x) 36793 (y) - 36844 (z)
- data ricevimento oggetto <i>date of receipt item</i>	2017-03-16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017-03-17
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	4155

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.*

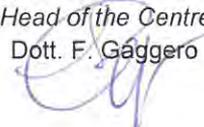
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4145-17
 Certificate of Calibration
 ANNULLA E SOSTITUISCE CERTIFICATO LAT 192 N° 04132-17

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary)
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed
- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory)
- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

CONDIZIONI AMBIENTALI DI TARATURA

ENVIRONMENT CALIBRATION CONDITIONS:

Temperatura Aria <i>Air Temperature: (21± 3) °C</i>	23	Temperatura stimata Trasduttore °C <i>Estimated Transducer Temperature:</i>	23
--------------------------------------------------------	----	--------------------------------------------------------------------------------	----

PROCEDURA

PROCEDURE:

 Lo strumento è stato tarato in accordo con la norma ISO 16063-21 "Vibration calibration by comparison to a reference transducer"
 The instrument has been calibrated in accordance with ISO 16063-21 "Vibration calibration by comparison to a reference transducer"

Codice di procedura <i>Code of procedure:</i>	PA07 - REV.05	Materiale superficie di montaggio: acciaio <i>Material surface mounting</i>	Serraggio : Biadesivo
Adattatore utilizzato: WA 0567+L <i>Adapters Used</i>		Lubrificante utilizzato: WD-40 (olio) <i>Lubrificant used</i>	Orientamento trasduttore: verticale - 0° <i>Orientation transducer</i>

CAMPIONE PRIMARIO DI RIFERIMENTO

Reference Standards

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Tipo <i>Type</i>	Numero di serie <i>Serial Number</i>	Data ultima taratura <i>Date of last calibration</i>	Riferibilità <i>Traceability</i>
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	Bruel&Kjaer	8305-001	2388778	2017-01-16	INRIM 17-0030-01
Multimetro <i>Multimeter</i>	Keysight Technologies	3458A	MY45051299	2017-02-13	LAT 051 (Trescal) C11719CA81
Capacità di riferimento <i>Reference capacitor</i>	Bruel&Kjaer	110684	50	2016-07-27	INRIM C16-0651-01

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

Pagina 3 di 4
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4145-17
Certificate of Calibration
ANNULLA E SOSTITUISCE CERTIFICATO LAT 192 N° 04132-17

1. MISURANDO, MODALITÀ E CONDIZIONI DI MISURA

Il misurando è il rapporto tra l'accelerazione indicata dallo strumento in taratura e l'accelerazione applicata alla superficie di riferimento dei trasduttori, nella configurazione "corpo-interno" con curva di pesatura W_m (norma ISO 2631-2:2003). La taratura è stata eseguita per confronto con la catena accelerometrica di riferimento tipo A del CETENA.

2. RISULTATI E INCERTEZZE DI MISURA

Le prove sono state eseguite montando l'accelerometro in taratura sulla tavola vibrante BK4808 e come meglio specificato nelle procedure di taratura del CETENA. E' stato quindi misurato il rapporto tra l'accelerazione indicata dallo strumento in taratura e l'accelerazione della tavola vibrante, misurata mediante la catena accelerometrica di riferimento tipo A del CETENA. Tutte le prove sono state ripetute per ogni asse di lavoro (X, Y, Z). La taratura è stata eseguita alla temperatura media di 23 °C, con variazioni comprese entro $\pm 0.5^\circ\text{C}$.

Per la configurazione dello strumento in taratura, è stata utilizzata la curva di pesatura W_m (norma ISO 8041-2005) e tempo di integrazione "1S". Le prove sono state condotte nell'intervallo di frequenza da 5 Hz a 80 Hz con ampiezza dell'accelerazione di riferimento, come specificato nella Tabella 1. Le prove sono state anche eseguite per verificare se, alle frequenze ed alle ampiezze specificate in Tabella, il valore d'accelerazione letto sullo strumento in taratura è pesato secondo le curve riportate nella norma ISO 8041-2005.

Nelle tabelle sono riportati i valori di:

- frequenza impostata
- accelerazione impostata a_i
- pesatura strumento in taratura (disturbo) calcolata come: $W_{ms} = 20 \log_{10} a_s/a_i$ (dove a_s è l'accelerazione letta sullo strumento in taratura)
- pesatura norma di riferimento ISO 8041-2005 W_{mn} (disturbo)
- errore calcolato come: $E = W_{ms} - W_{mn}$
- incertezza estesa associata allo strumento in taratura U

L'incertezza tipo u (espressa in dB), associata allo strumento in taratura, è stata calcolata con la seguente

$$u = 8,7 \sqrt{\left(\frac{u_s}{a_s}\right)^2 + \left(\frac{u_i}{a_i}\right)^2} [dB]$$

dove u_s ed u_i sono rispettivamente le incertezze dell'accelerazione letta sullo strumento in taratura e dell'accelerazione di riferimento. L'incertezza estesa U qui indicata è espressa come l'incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k = 2$, che per una distribuzione normale corrisponde ad una probabilità di copertura di circa il 95%.

L'incertezza tipo è stata determinata in accordo con le indicazioni contenute nella guida EA-4/02.

Centro di Taratura LAT N° 192
 Calibration Centre

 Pagina 4 di 4
 Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 4145-17
 Certificate of Calibration
 ANNULLA E SOSTITUISCE CERTIFICATO LAT 192 N° 04132-17

RISULTATI DI TARATURA
 CALIBRATION RESULTS:

 Impostazioni analizzatore per misure "Disturbo": Riferimento in dB: 1e-6 m/s²
 Guadagno : --

Analizzatore:	SINUS	Soundbook	Sensibilità nom. asse X in mV/g:	1020,2
		n. 7099	Sensibilità nom. asse Y in mV/g:	954,5
Accelerometro:	PCB	393A03	Sensibilità nom. asse Z in mV/g:	949,6
	n. 46953 (x) - 36793 (y) - 36844 (z)			

Tabella 1

Asse X - CANALE 2					
Frequenza in Hz	ai in m/s ²	Wms in dB	Wmn in dB	E in dB	U in %
5	2	-2,64	-2,50	-0,14	2
10	7	-6,18	-6,12	-0,06	2
16	7	-9,55	-9,44	-0,11	2
20	10	-11,32	-11,25	-0,07	2
40	10	-17,17	-17,10	-0,07	2
50	15	-19,20	-19,23	0,03	2
63	15	-21,56	-21,58	0,02	2
80	20	-24,40	-24,38	-0,02	2
Asse Y - CANALE 3					
Frequenza in Hz	ai in m/s ²	Wms in dB	Wmn in dB	E in dB	U in %
5	2	-2,30	-2,50	0,20	2
10	7	-5,80	-6,12	0,32	2
16	7	-9,18	-9,44	0,26	2
20	10	-10,93	-11,25	0,32	2
40	10	-16,77	-17,10	0,33	2
50	15	-18,82	-19,23	0,41	2
63	15	-21,16	-21,58	0,42	2
80	20	-24,01	-24,38	0,37	2
Asse Z - CANALE 4					
Frequenza in Hz	ai in m/s ²	Wms in dB	Wmn in dB	E in dB	U in %
5	2	-2,21	-2,50	0,29	2
10	7	-5,74	-6,12	0,38	2
16	7	-9,12	-9,44	0,32	2
20	10	-10,87	-11,25	0,38	2
40	10	-16,70	-17,10	0,40	2
50	15	-18,76	-19,23	0,47	2
63	15	-21,09	-21,58	0,49	2
80	20	-23,95	-24,38	0,43	2

 Operatore
 Ing. L. Bianchi



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> ITALFERR</p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto IN51</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EE2PEMB0203004</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 76 di 76</p>

ALLEGATO II – SCHEDE DI MISURA

STAZIONE AV-CH-VR-1-02

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: PO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 60+077
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	08/06/2017 10:20 – 15:40
Codice della stazione	AV-CH-VR-1-02
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	5 ore e 20 minuti
Descrizione della strumentazione	Sei accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 1000 mV/g range di frequenza: 0,5-2000 Hz / sistema acquisizione Soundbook sn 7099 / 6073 software dedicato per l'acquisizione dati (Samurai™), software dedicato per l'analisi e l'elaborazione delle misure (NWW Noise&Vibration Works, versione 2.8.0).
Tecnico che ha curato la valutazione	Geom. Alessandro Corona
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Brescia
Comuni interessati	Chiari
Località	Via San Giovanni
Coordinate Stazione XY	X: 1571743,97
	Y: 5040447,22
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
	

FOTO RICETTORE MONITORATO



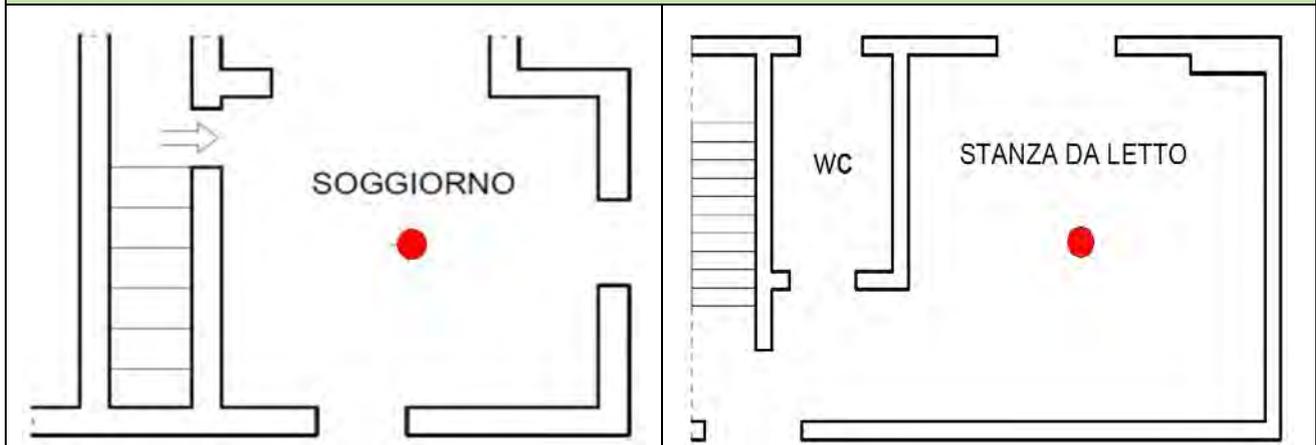
DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale localizzato nel comune di Chiari (BS). Il punto dista circa 80 metri dalla linea ferroviaria AC/AV Treviglio-Brescia posta in direzione nord ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola; si rileva l'autostrada BBM a nord, a circa 120 metri di distanza. La misura è finalizzata a valutare il disturbo alle persone prodotto dei transiti ferroviari A.V. e verificare il rispetto delle soglie definite dalla norma tecnica.

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

Descrizione	Edificio ristrutturato e destinato ad uso abitativo
N. piani	3 f.t.
Struttura	Muratura in pietra e mattoni con cordoli in c.a. - solaio in c.a.
Stato	Buono, ristrutturato nel 1980

PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE SENSORE



Posizionamento accelerometro triassiale, 2° piano f.t.

Posizionamento accelerometri monoassiali, 3° piano f.t.

FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORI



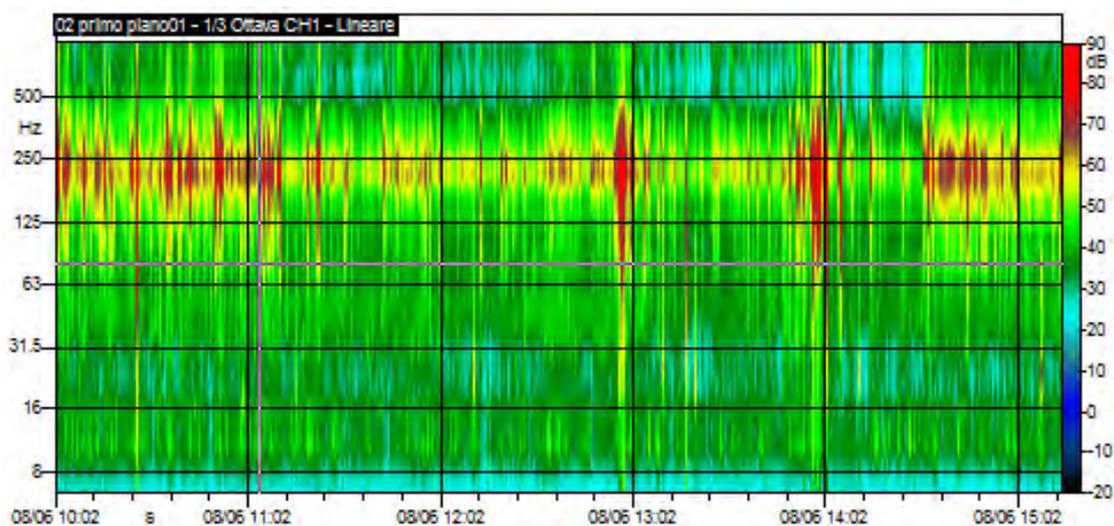
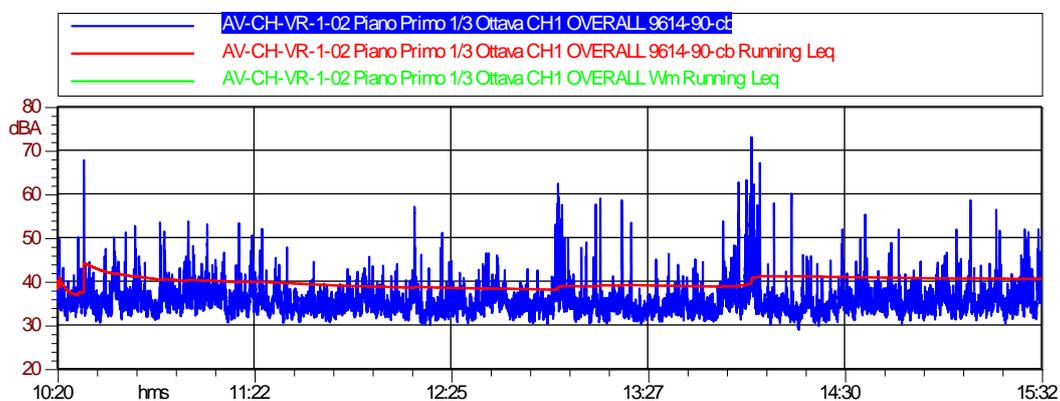
Posizionamento accelerometro triassiale, 2° piano f.t.

Posizionamento accelerometro triassiale, 3° piano f.t.

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via San Giovanni – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-02	Coord UTM WGS84	X: 1571743,97 Y: 5040447,22
Data e ora inizio	08/06/2017 10:20 – 15:40		
PIANO II° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
L _{w,eq} UNI [dB]	44,6	40,6	38,8
a _w UNI [mm/s ²]	0,17	0,11	0,09
L _{w,eq} Wm -ISO [dB]	43,9	39,6	37,9
a _w Wm - ISO [mm/s ²]	0,16	0,10	0,08
L _{w,max} UNI [dB]	73,3	73,0	66,7
a _{w,max} UNI [mm/s ²]	4,62	4,47	2,16
L _{w,max} Wm ISO [dB]	72,3	72,0	65,3
a _{w,max} Wm ISO [mm/s ²]	4,12	3,98	1,84
PIANO III° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
L _{w,eq} UNI [dB]	42,9	42,6	40,6
a _w UNI [mm/s ²]	0,14	0,13	0,11
L _{w,eq} Wm -ISO [dB]	42,4	41,5	39,8
a _w Wm - ISO [mm/s ²]	0,13	0,12	0,10
L _{w,max} UNI [dB]	70,3	62,8	58,6
a _{w,max} UNI [mm/s ²]	3,27	1,38	0,85
L _{w,max} Wm ISO [dB]	69,6	62,5	56,9
a _{w,max} Wm ISO [mm/s ²]	3,02	1,33	0,70
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L _w = 77 [dB] - a _w = 7,2 [mm/s ²]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L _w = 71 [dB] - a _w = 3,6 [mm/s ²]			
I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona		

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE X

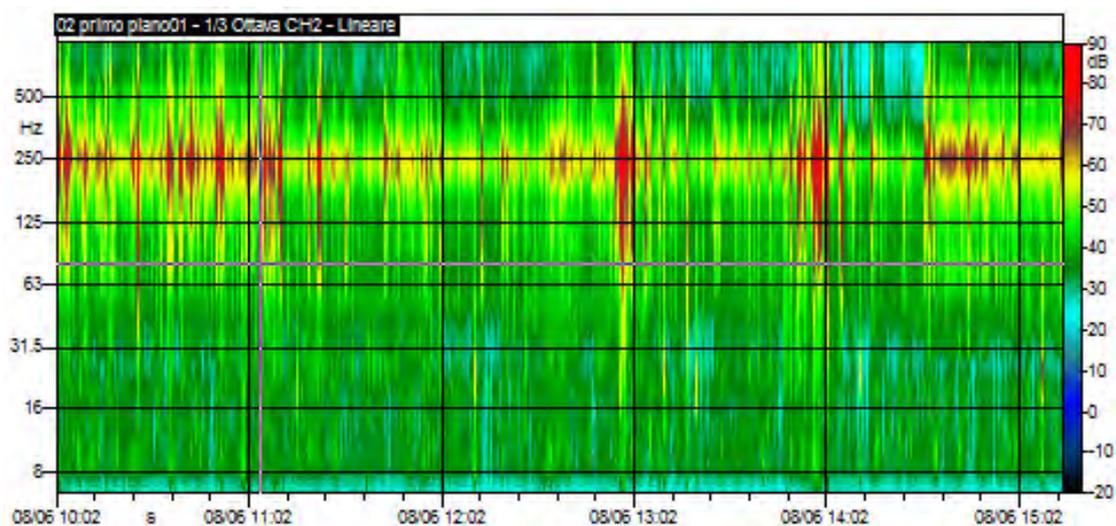
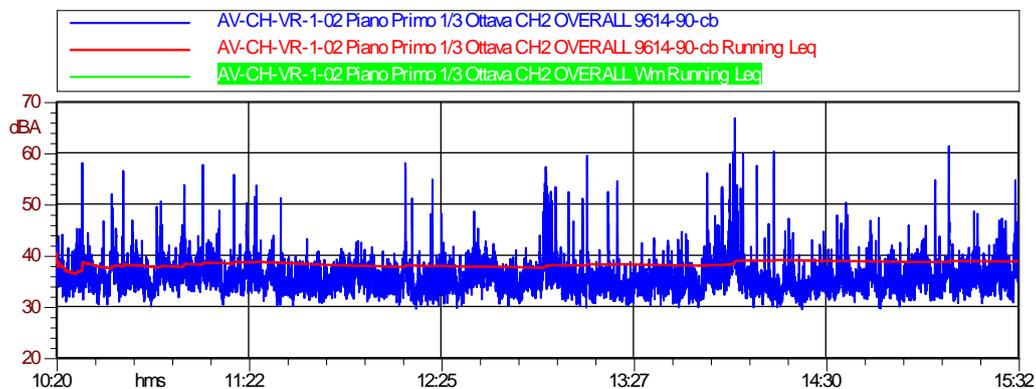
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via San Giovanni – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-02	Coord UTM WGS84	X: 1571743,97 Y: 5040447,22
Data e ora inizio	08/06/2017 10:20 – 15:40		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Y

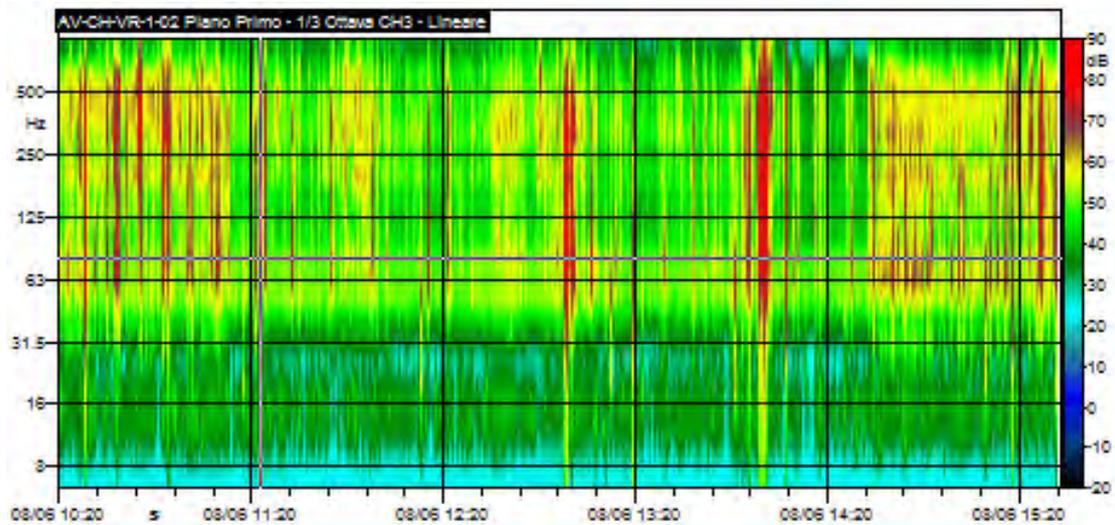
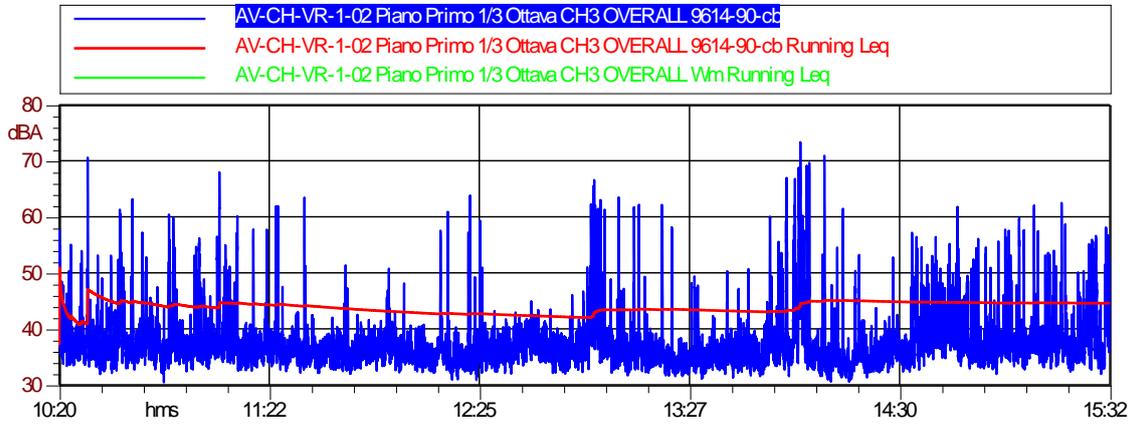
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via San Giovanni – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-02	Coord UTM WGS84	X: 1571743,97 Y: 5040447,22
Data e ora inizio	08/06/2017 10:20 – 15:40		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Z

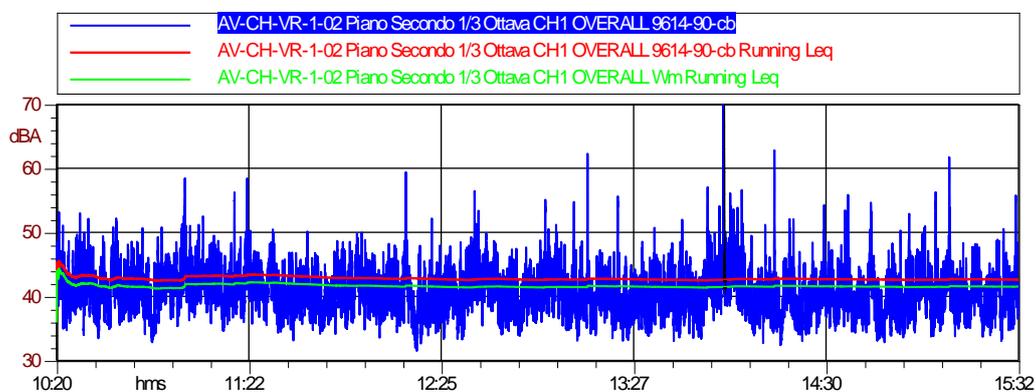
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via San Giovanni – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-02	Coord UTM WGS84	X: 1571743,97 Y: 5040447,22
Data e ora inizio	08/06/2017 10:20 – 15:40		



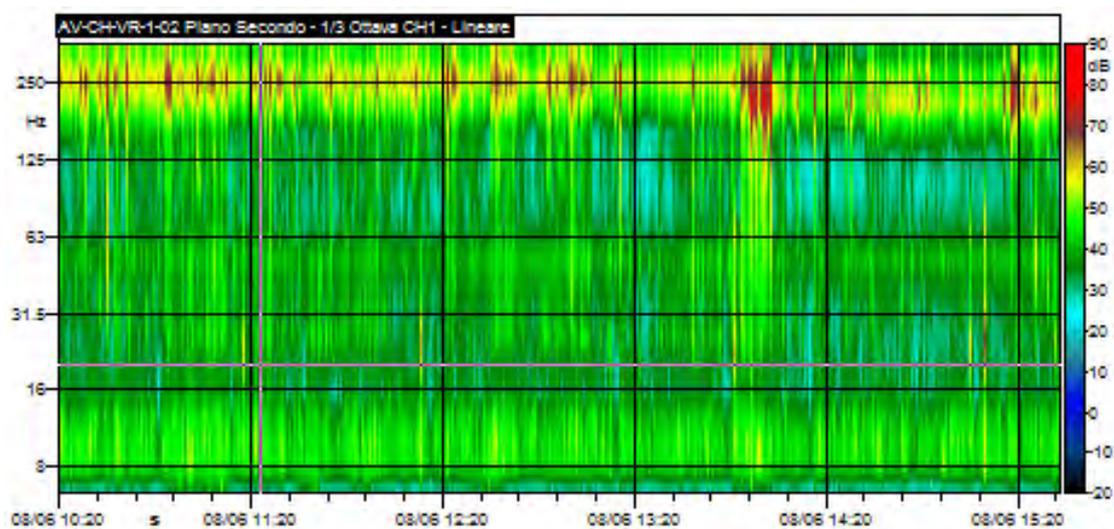
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO III° FUORI TERRA – ASSE X

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via San Giovanni – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-02	Coord UTM WGS84	X: 1571743,97 Y: 5040447,22
Data e ora inizio	08/06/2017 10:20 – 15:40		



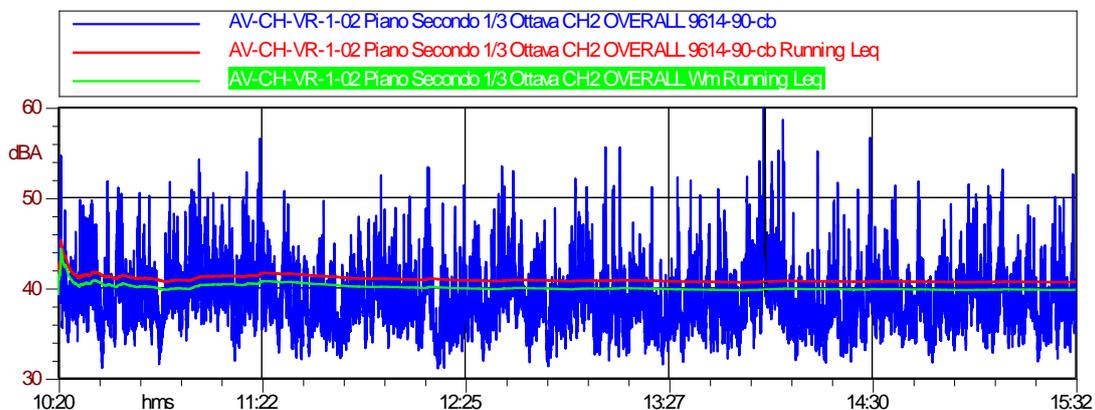
* Effettuato mascheramento di eventi locali non ascrivibili ai transiti ferroviari



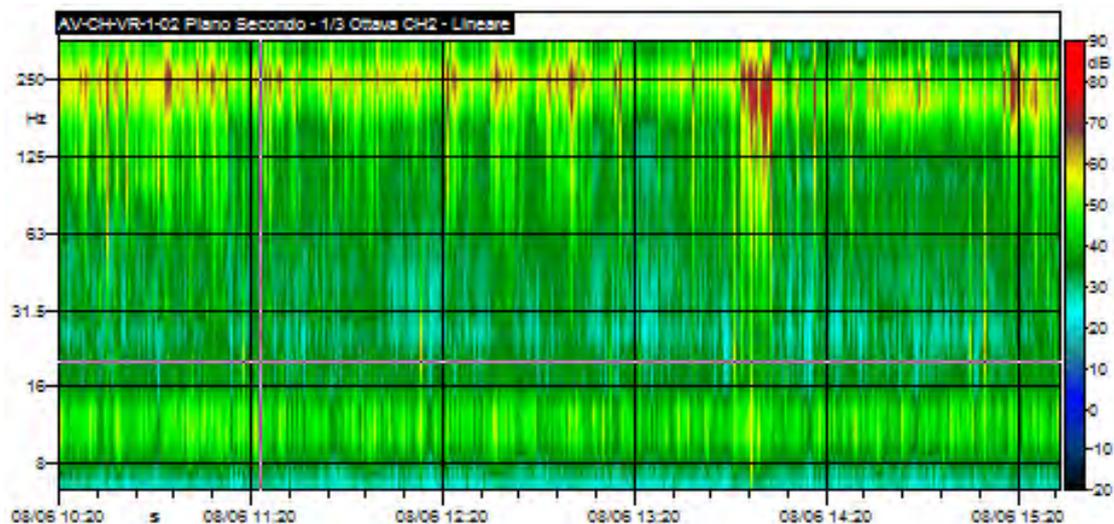
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO III° FUORI TERRA – ASSE Y

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via San Giovanni – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-02	Coord UTM WGS84	X: 1571743,97 Y: 5040447,22
Data e ora inizio	08/06/2017 10:20 – 15:40		



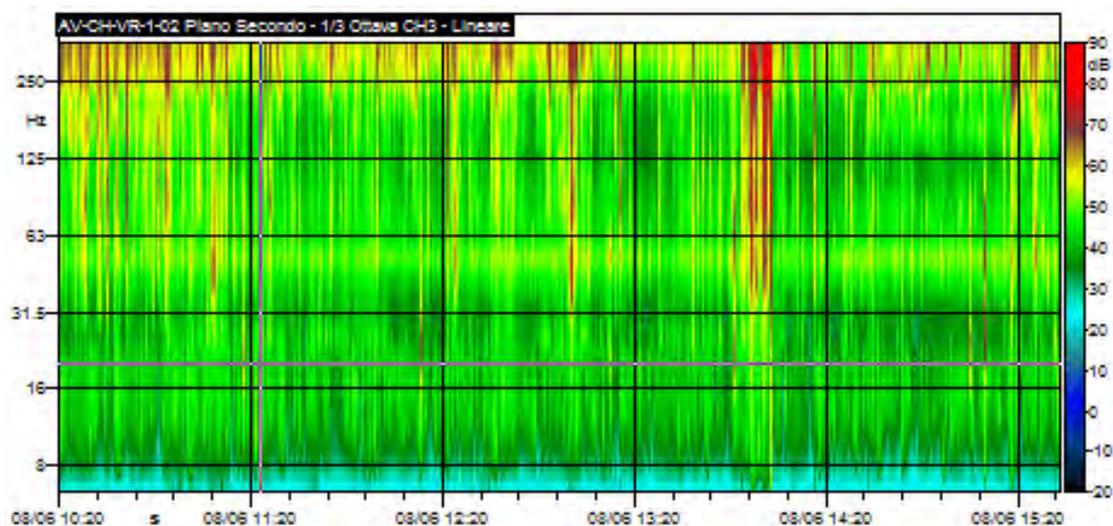
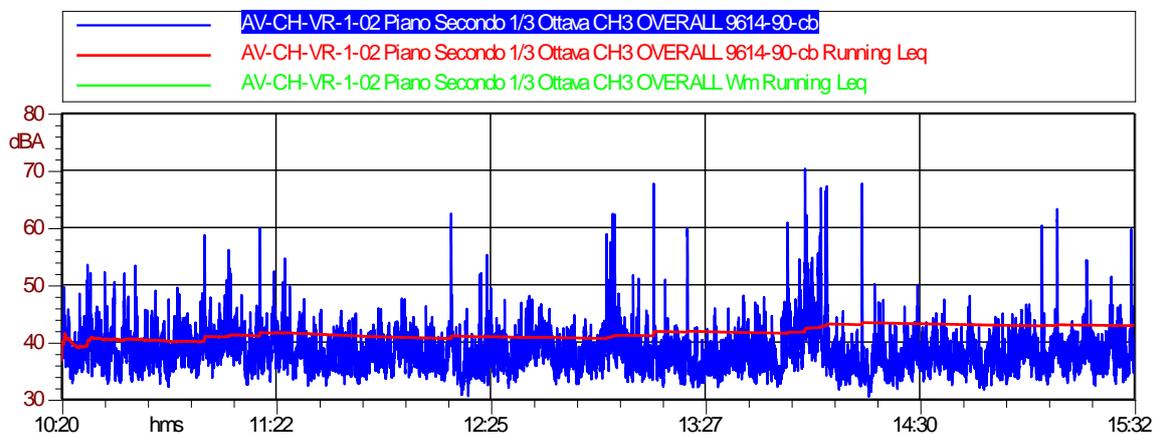
* Effettuato mascheramento di eventi locali non ascrivibili ai transiti ferroviari



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO III° FUORI TERRA – ASSE Z

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via San Giovanni – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-02	Coord UTM WGS84	X: 1571743,97 Y: 5040447,22
Data e ora inizio	08/06/2017 10:20 – 15:40		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

STAZIONE AV-CH-VR-1-03

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: PO	
VR-1 - Misure per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 60+883
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	19/04/17 13:50:00 – 18:00:00
Codice della stazione	AV-CH-VR-1-03
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	4 ore
Descrizione della strumentazione	Tre accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 /sensibilità: 1000 mV/g range di frequenza: 0,5-2000 Hz /sistema di acquisizione Soundbook sn 7099, software dedicato per l'acquisizione dati (Samurai™), software dedicato per l'analisi e l'elaborazione delle misure (NWW Noise & Vibration Works)
Tecnico che ha curato la valutazione	Ing. Venturoli Diletta
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Brescia
Comuni interessati	Chiari
Località	Via Tagliata
Coordinate Stazione XY	X: 1572504,46
	Y: 5040743,91
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
	

FOTO RICETTORE MONITORATO



DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale localizzato nel comune di Chiari (BS). Il punto dista circa 42 metri dalla linea ferroviaria posta in direzione nord ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola. La misura è finalizzata a valutare il disturbo alle persone prodotto dei transiti ferroviari A.V. e verificare il rispetto delle soglie definite dalla norma tecnica. La misura è stata effettuata solo al 1° piano f.t. data l'impossibilità di accesso al piano superiore.

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

Descrizione	Edificio ad uso abitativo ricavato da una vecchia cascina ristrutturata
N. piani	2 f.t. + mansarda
Struttura	Muratura in pietra e mattoni
Stato	Buono, ristrutturato. Sono stati mantenuti i solai e le volte originali

PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE SENSORE



Posizionamento terna accelerometrica, 1° piano f.t.

FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORE

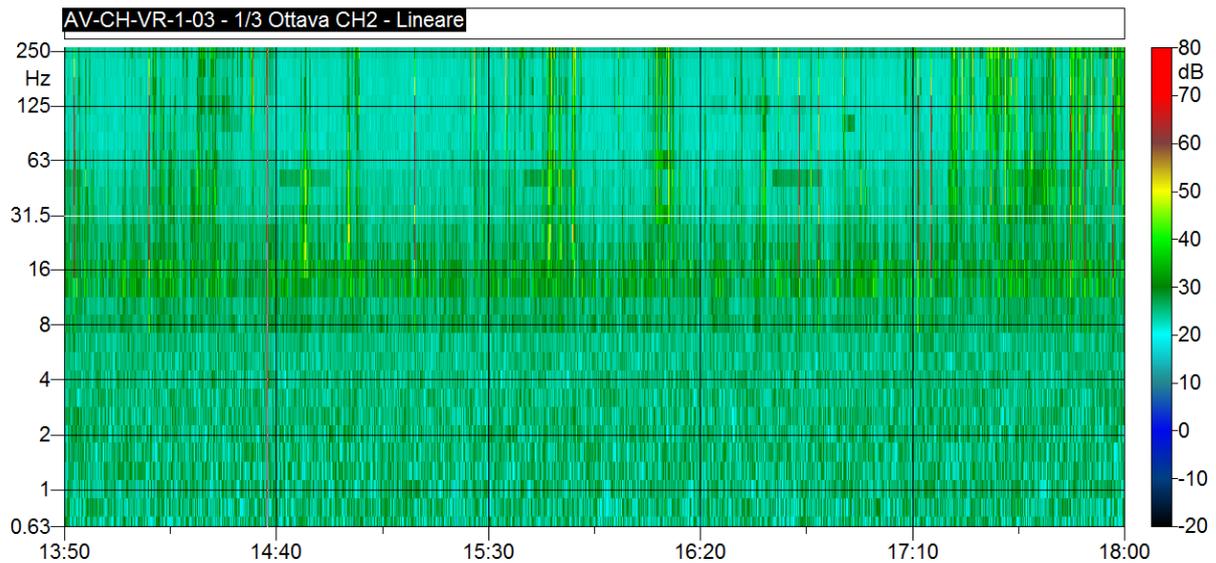
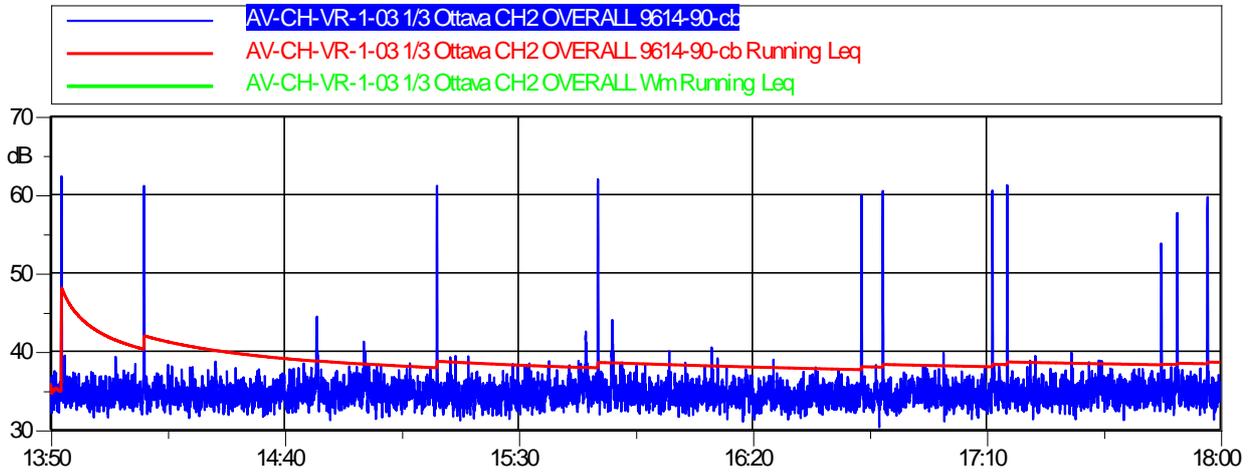


Posizionamento terna accelerometrica, 1° piano f.t.

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Tagliata – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-03	Coord UTM WGS84	X: 1572504,46 Y: 5040743,91
Data e ora inizio	19/04/17 13:50:00 – 18:00:00		
PIANO I° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
L_{w,eq} UNI [dB]	38,2	38,6	36,4
a_wUNI [mm/s²]	0,08	0.09	0.07
L_{w,eq} Wm -ISO [dB]	37,7	38,2	36,1
a_wWm - ISO [mm/s²]	0.08	0.08	0.06
L_{w,max} UNI [dB]	65.5	62.3	63.2
a_{w,max} UNI [mm/s²]	1.88	1.30	1.45
L_{w,max} Wm ISO [dB]	64.9	61.9	62.9
a_{w,max} Wm ISO [mm/s²]	1.76	1.24	1.40
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L _w = 77 [dB] - a _w = 7,2 [mm/s ²]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L _w = 71 [dB] - a _w = 3,6 [mm/s ²]			
I livelli massimi di accelerazione ponderata in frequenza risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
28-04-2017	Ing. Venturoli Diletta		

GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA – ASSE X

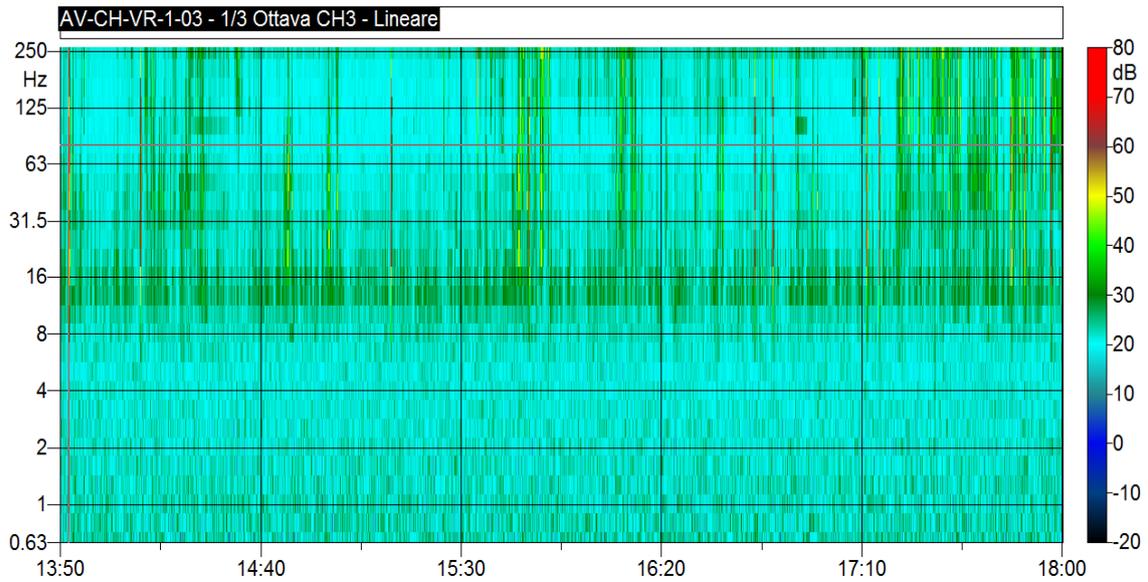
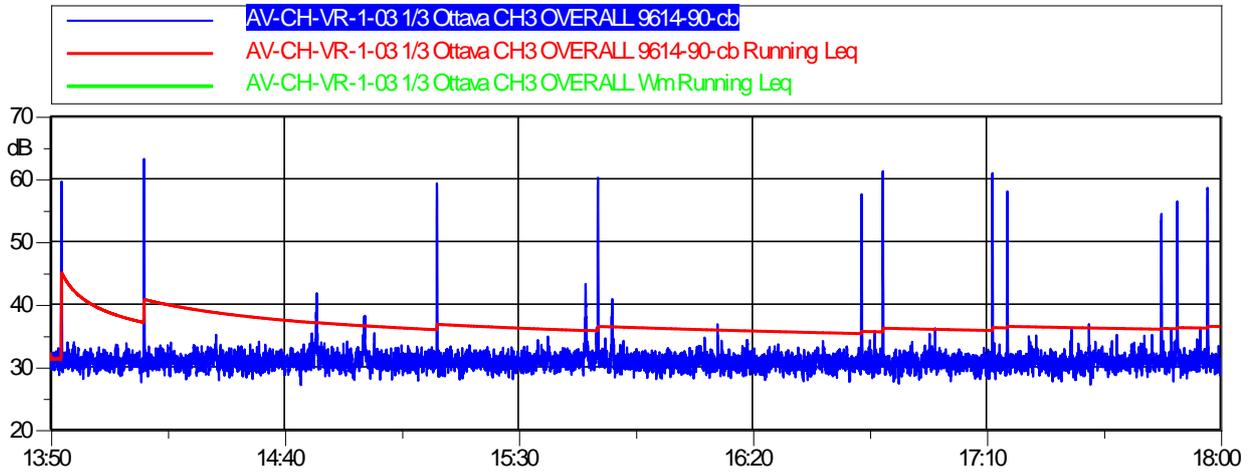
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Tagliata – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-03	Coord UTM WGS84	X: 1572504,46 Y: 5040743,91
Data e ora inizio	19/04/17 13:50:00 – 18:00:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
28-04-2017	Ing. Venturoli Diletta

GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA – ASSE Y

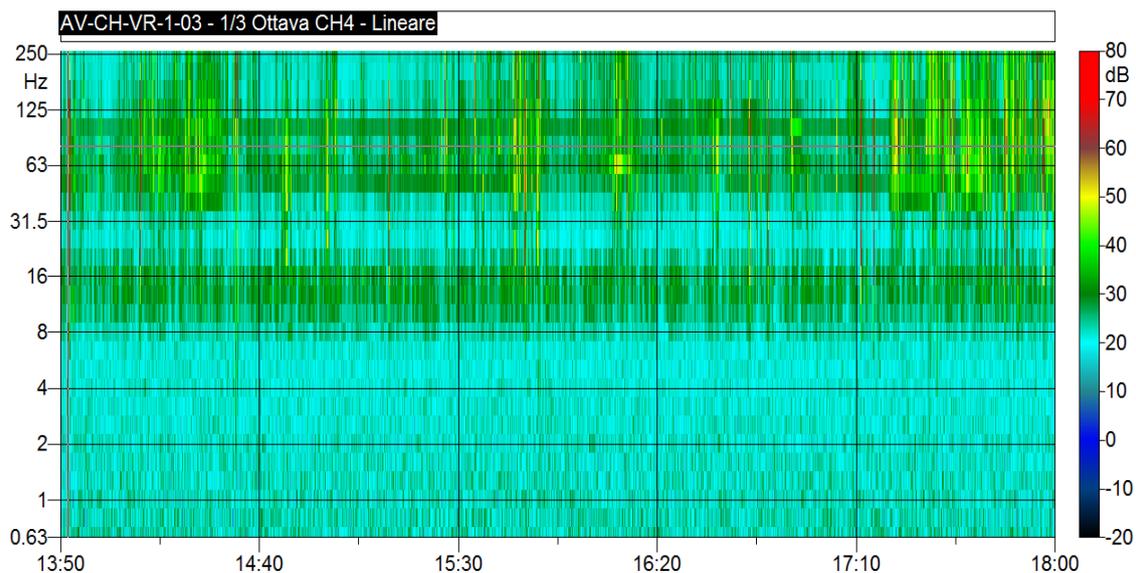
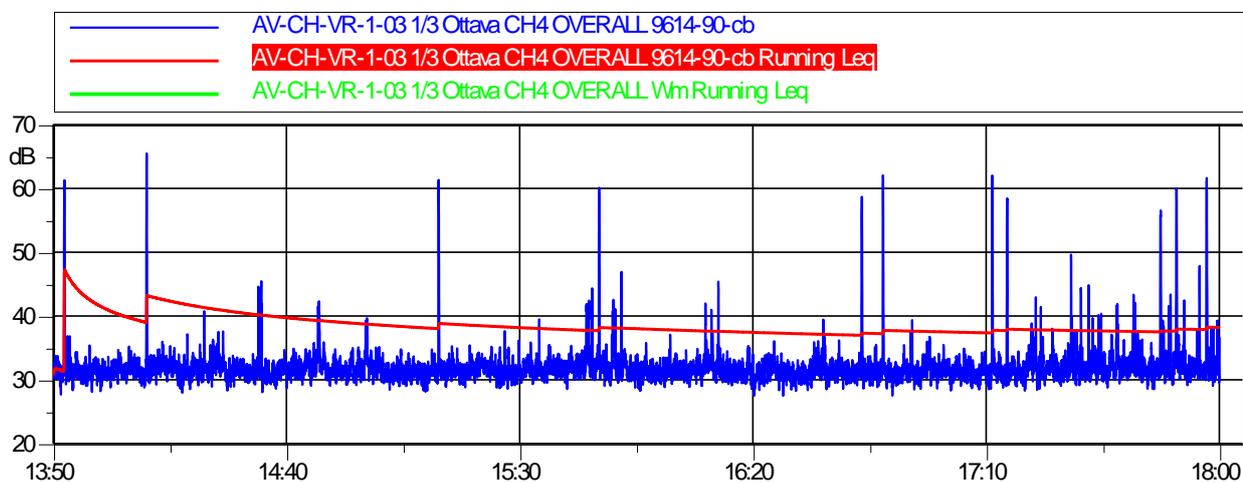
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Tagliata – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-03	Coord UTM WGS84	X: 1572504,46 Y: 5040743,91
Data e ora inizio	19/04/17 13:50:00 – 18:00:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
28-04-2017	Ing. Venturoli Diletta

GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA – ASSE Z

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Tagliata – Chiari (BS)
Codice della postazione	AV-CH-VR-1-03	Coord UTM WGS84	X: 1572504,46 Y: 5040743,91
Data e ora inizio	19/04/17 13:50:00 – 18:00:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
28-04-2017	Ing. Venturoli Diletta

STAZIONE AV-TA-VR-1-04

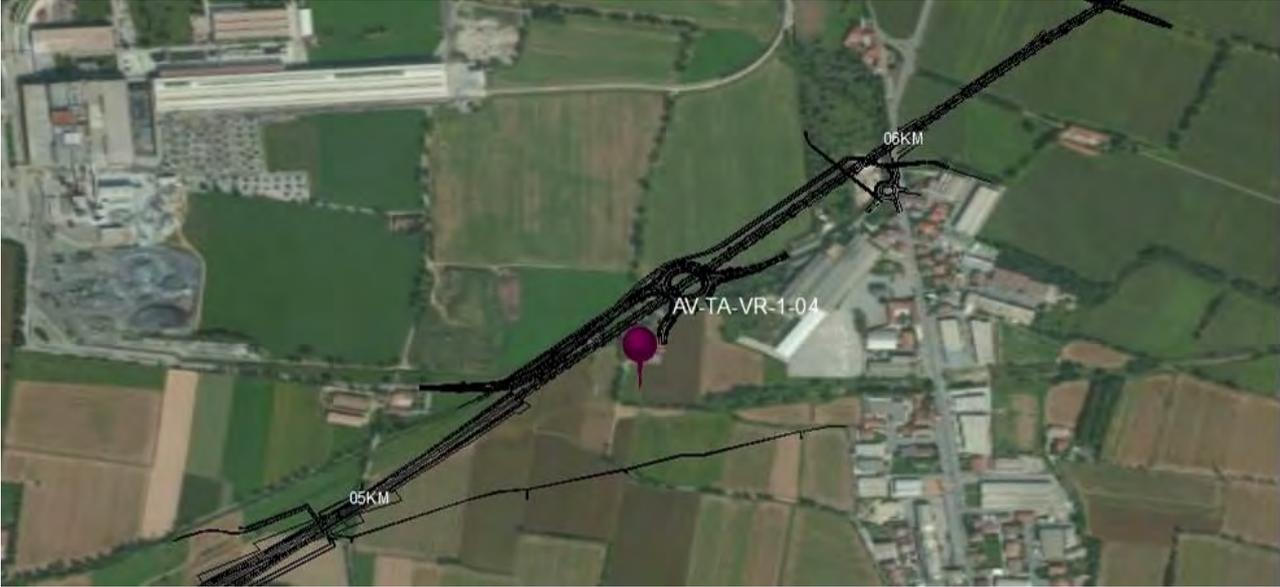
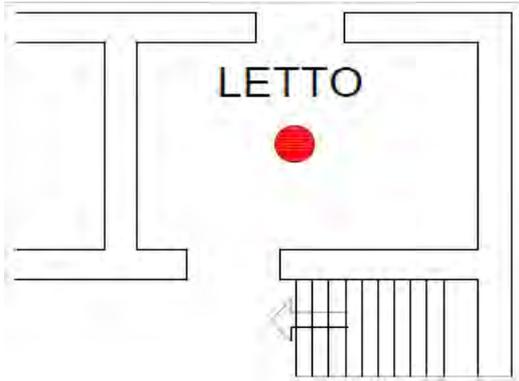
MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: PO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 5+515 ICBSW
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	19/06/2017 10:30 – 15:00
Codice della stazione	AV-TA-VR-1-04
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	4 ore e 30 minuti circa
Descrizione della strumentazione	Sei accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 1000 mV/g range di frequenza: 0,5-2000 Hz / sistema acquisizione Soundbook sn 7099 / 6073 software dedicato per l'acquisizione dati (Samurai™), software dedicato per l'analisi e l'elaborazione delle misure (NWW Noise&Vibration Works, versione 2.8.0).
Tecnico che ha curato la valutazione	Geom. Alessandro Corona
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Brescia
Comuni interessati	Travagliato
Località	Cascina Bassolino
Coordinate Stazione XY	X: 1583596,29
	Y: 5043327,99
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
	

FOTO RICETTORE MONITORATO



DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

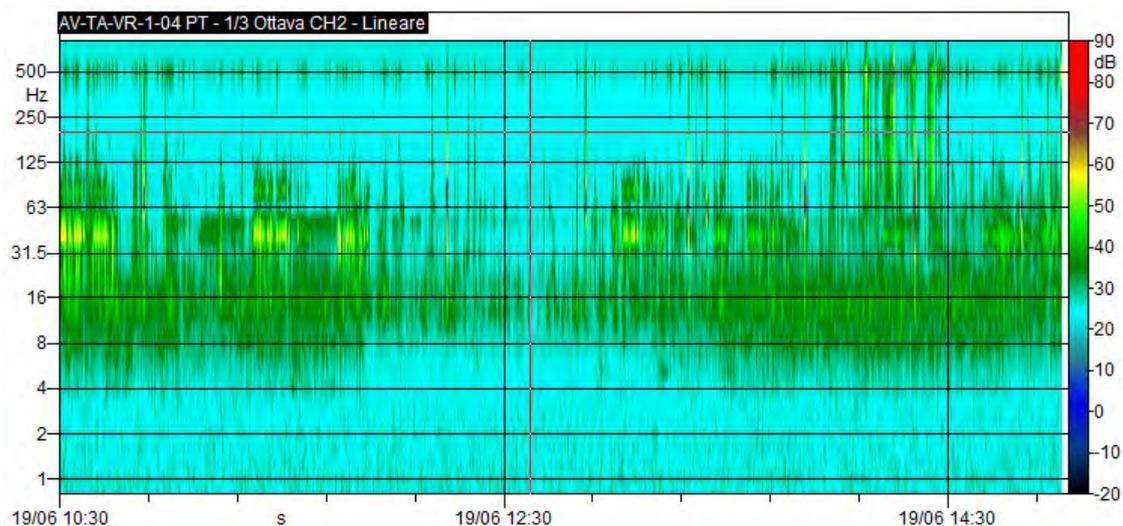
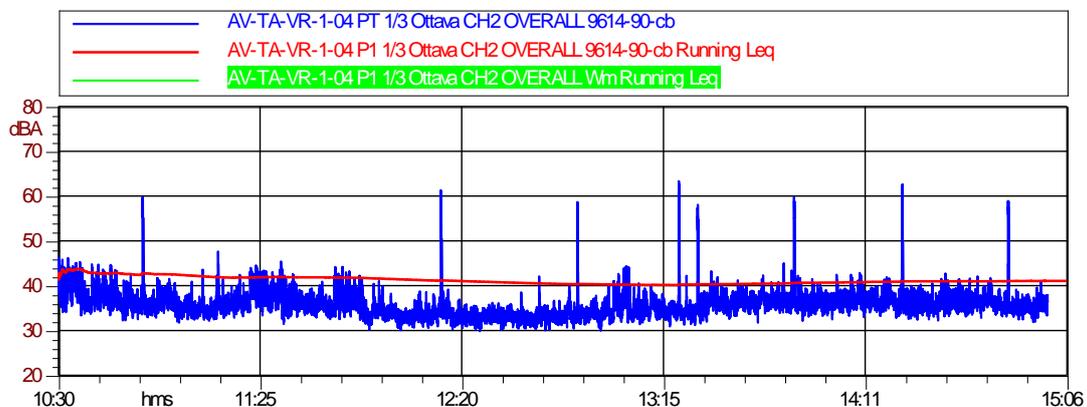
Il ricettore monitorato è un edificio residenziale localizzato a nord del comune di Travagliato (BS). Il punto dista circa 20 m dalla linea ferroviaria TAV che in questo tratto scorre in trincea. La misura è finalizzata a valutare il disturbo alle persone prodotto dei transiti ferroviari A.V. e verificare il rispetto delle soglie definite dalla norma tecnica.

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO	
Descrizione	Edificio ad uso abitativo ricavato da una cascina
N. piani	2 f.t. più piano sotto tetto
Struttura	Muratura in pietra e mattoni
Stato	Buono, ristrutturato negli anni '80 e nell'anno 1995
PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE SENSORI	
 <p>SOGGIORNO</p>	 <p>LETTO</p>
<i>Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.</i>	<i>Posizionamento accelerometri monoassiali, 2° piano f.t.</i>
FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORI	
	
<i>Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.</i>	<i>Posizionamento accelerometri monoassiali, 2° piano f.t.</i>

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Bassolino – Travagliato (BS)
Codice della postazione	AV-TA-VR-1-04	Coord UTM WGS84	X: 1583596,29 Y: 5043327,99
Data e ora inizio	19/06/2017 10:30 – 15:00		
PIANO I° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
L _{w,eq} UNI [dB]	44,0	39,2	37,9
a _w UNI [mm/s ²]	0,16	0,09	0,08
L _{w,eq} Wm -ISO [dB]	43,1	38,3	37,1
a _w Wm - ISO [mm/s ²]	0,14	0,08	0,07
L _{w,max} UNI [dB]	70,6	63,3	59,9
a _{w,max} UNI [mm/s ²]	3,39	1,46	0,99
L _{w,max} Wm ISO [dB]	69,5	62,2	58,9
a _{w,max} Wm ISO [mm/s ²]	2,99	1,29	0,88
PIANO II° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
L _{w,eq} UNI [dB]	48,9	41,1	41,1
a _w UNI [mm/s ²]	0,28	0,11	0,11
L _{w,eq} Wm -ISO [dB]	48,6	40,1	40,2
a _w Wm - ISO [mm/s ²]	0,27	0,10	0,10
L _{w,max} UNI [dB]	69,1	56,2	60,8
a _{w,max} UNI [mm/s ²]	2,85	0,65	1,10
L _{w,max} Wm ISO [dB]	68,2	55,3	59,7
a _{w,max} Wm ISO [mm/s ²]	2,57	0,58	0,97
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L _w = 77 [dB] - a _w = 7,2 [mm/s ²]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L _w = 71 [dB] - a _w = 3,6 [mm/s ²]			
I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano inferiori ai limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona		

GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA – ASSE X

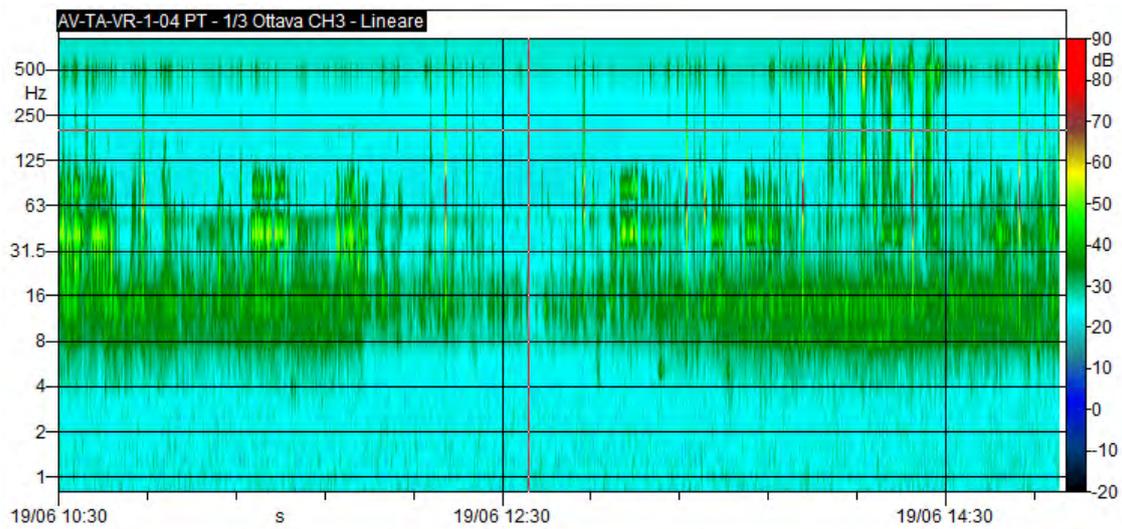
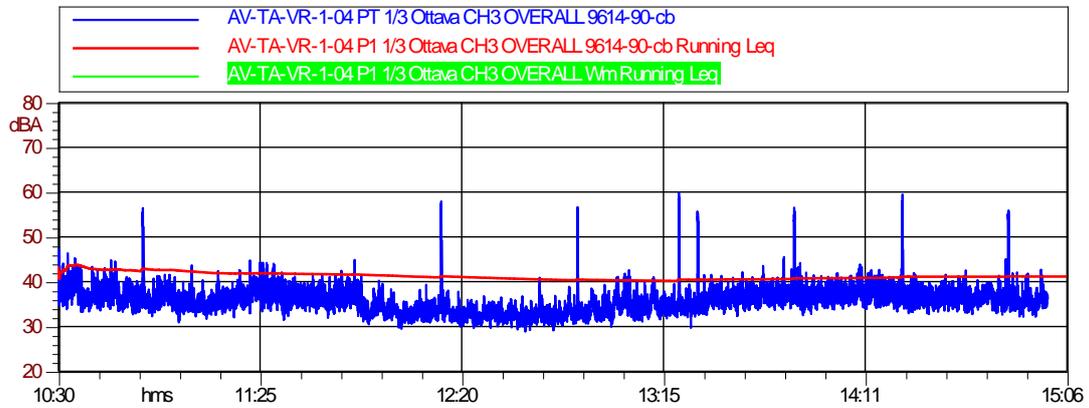
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Bassolino – Travagliato (BS)
Codice della postazione	AV-TA-VR-1-04	Coord UTM WGS84	X: 1583596,29 Y: 5043327,99
Data e ora inizio	19/06/2017 10:30 – 15:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA – ASSE Y

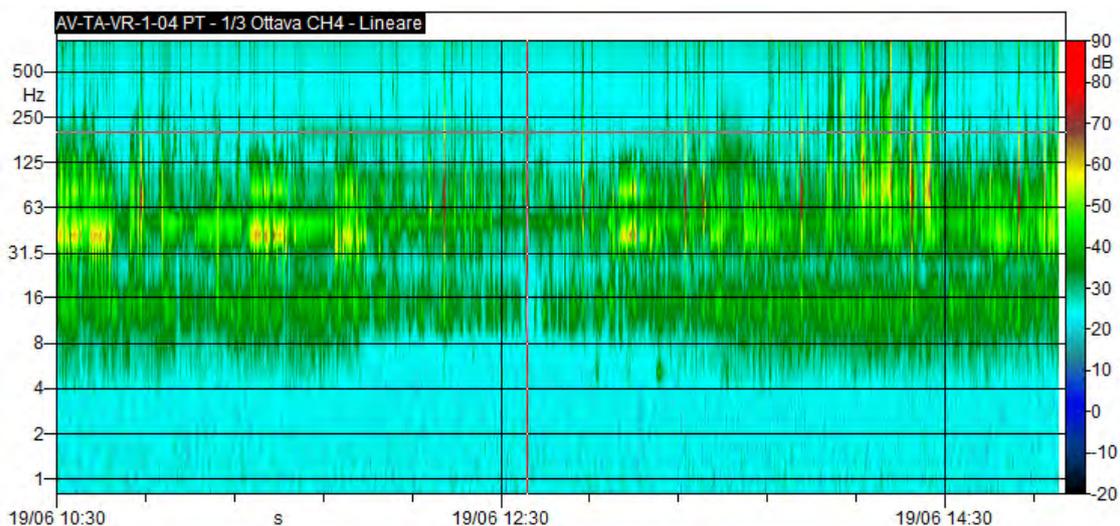
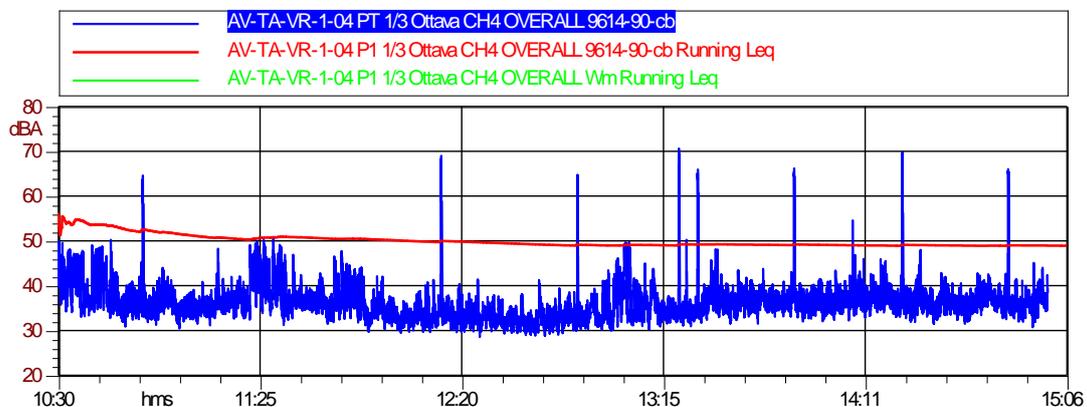
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Bassolino – Travagliato (BS)
Codice della postazione	AV-TA-VR-1-04	Coord UTM WGS84	X: 1583596,29 Y: 5043327,99
Data e ora inizio	19/06/2017 10:30 – 15:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA – ASSE Z

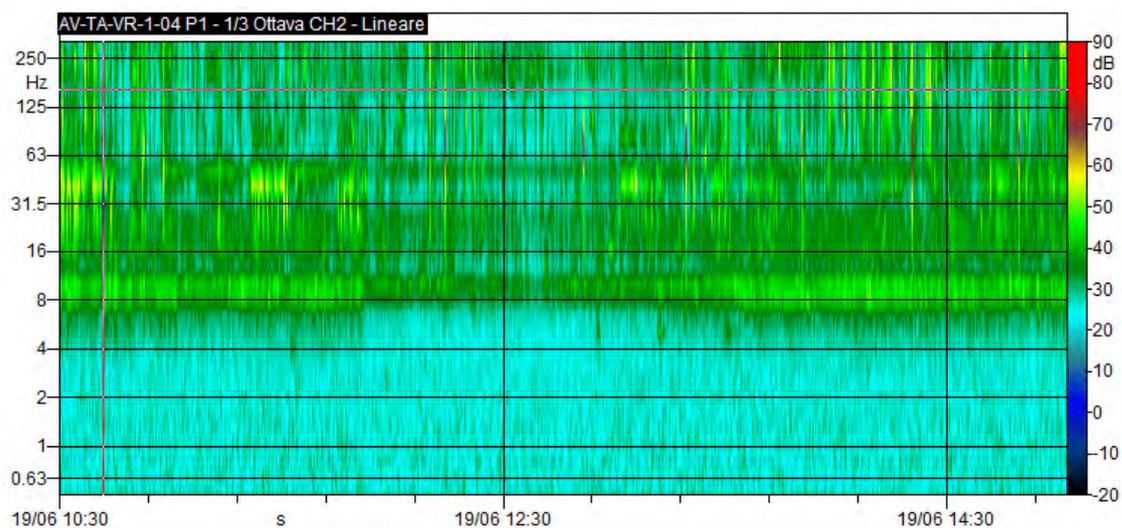
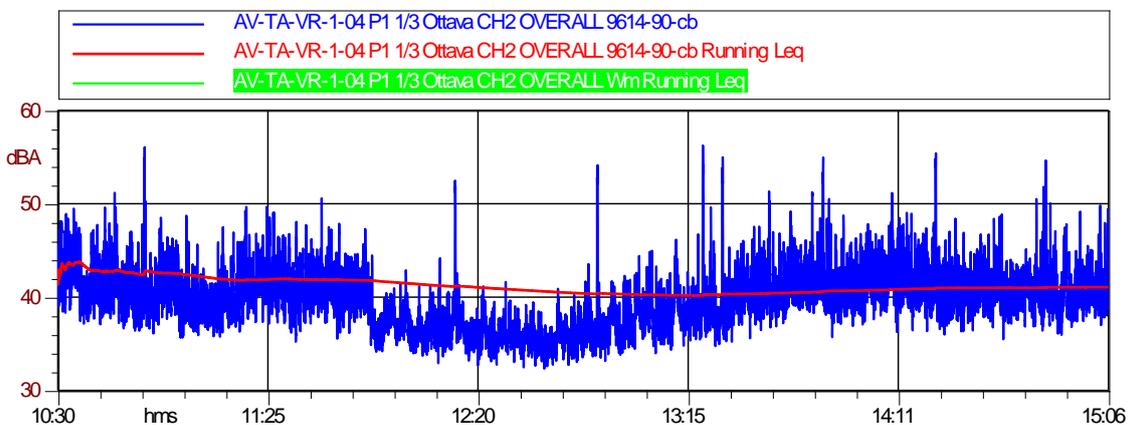
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Bassolino – Travagliato (BS)
Codice della postazione	AV-TA-VR-1-04	Coord UTM WGS84	X: 1583596,29 Y: 5043327,99
Data e ora inizio	19/06/2017 10:30 – 15:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE X

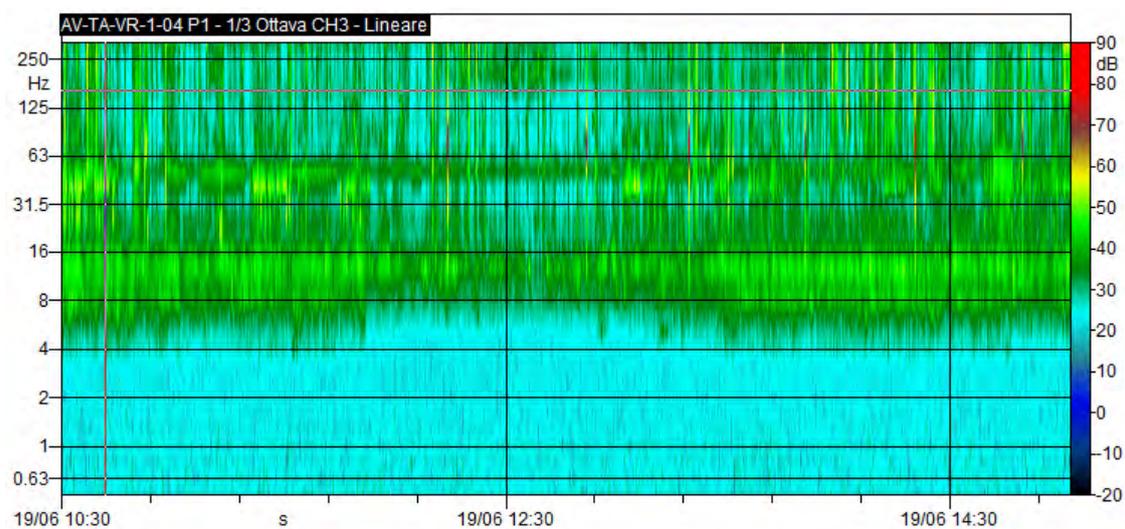
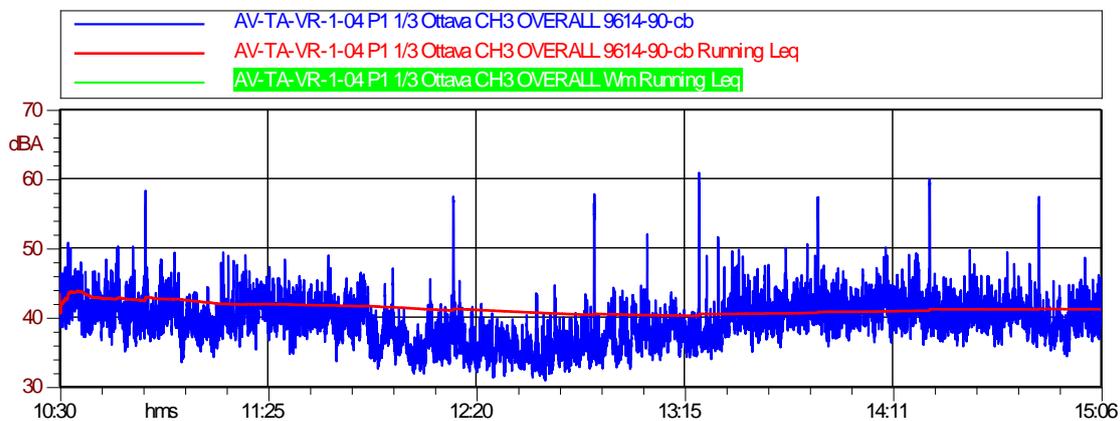
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Bassolino – Travagliato (BS)
Codice della postazione	AV-TA-VR-1-04	Coord UTM WGS84	X: 1583596,29 Y: 5043327,99
Data e ora inizio	19/06/2017 10:30 – 15:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Y

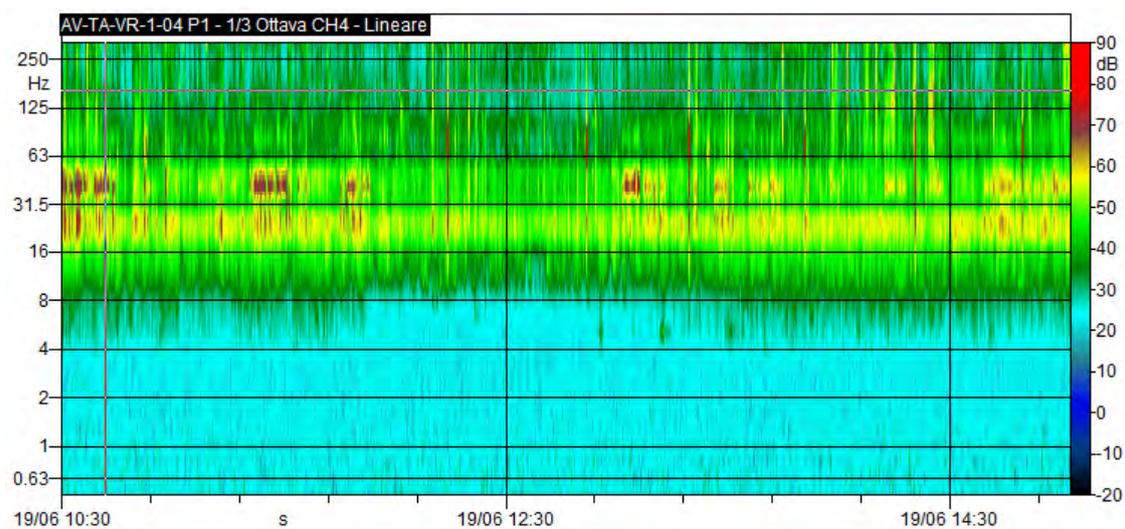
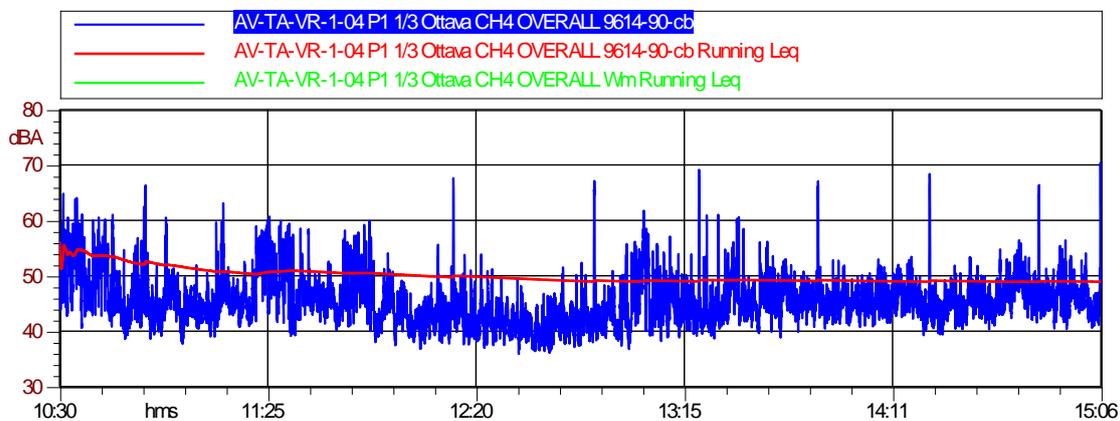
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Bassolino – Travagliato (BS)
Codice della postazione	AV-TA-VR-1-04	Coord UTM WGS84	X: 1583596,29 Y: 5043327,99
Data e ora inizio	19/06/2017 10:30 – 15:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Z

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Bassolino – Travagliato (BS)
Codice della postazione	AV-TA-VR-1-04	Coord UTM WGS84	X: 1583596,29 Y: 5043327,99
Data e ora inizio	19/06/2017 10:30 – 15:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

STAZIONE AV-UR-VR-1-09

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: PO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 56+744
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	12/06/2017 11:15 – 16:00
Codice della stazione	AV-UR-VR-1-09
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	4 ore e 45 minuti
Descrizione della strumentazione	Tre accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 1000 mV/g range di frequenza: 0,5-2000 Hz / sistema acquisizione Soundbook sn 6073 software dedicato per l'acquisizione dati (Samurai™), software dedicato per l'analisi e l'elaborazione delle misure (NWW Noise&Vibration Works, versione 2.8.0).
Tecnico che ha curato la valutazione	Geom. Alessandro Corona
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Brescia
Comuni interessati	Urago d'Oglio
Località	SP2
Coordinate Stazione XY	X: 1568707,25
	Y: 5039137,94
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	



FOTO RICETTORE MONITORATO



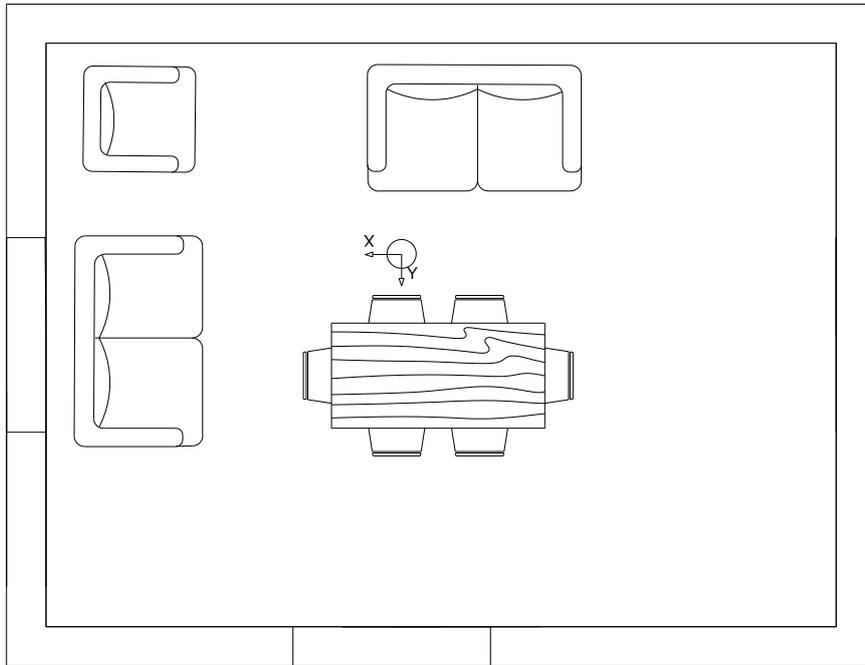
DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

La stazione di misura è situata presso la Strada Provinciale 2 nel comune di Urago d'Oglio (BS). Il punto dista circa 50 metri dalla SP2 posta ad ovest ed è localizzato in una zona al quanto urbanizzata, mentre a circa 55 m è presenta la linea ferroviaria TAV. La misura è finalizzata a valutare il disturbo alle persone prodotto dei transiti ferroviari A.V. e verificare il rispetto delle soglie definite dalla norma tecnica.

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

Descrizione	Edificio di recente costruzione ad uso abitativo.
N. piani	3 f.t.
Struttura	c.a. e mattoni - solaio in c.a.
Stato	Buono

PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE DEL SENSORE



Posizionamento accelerometro triassiale, 2° piano f.t.

FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORE

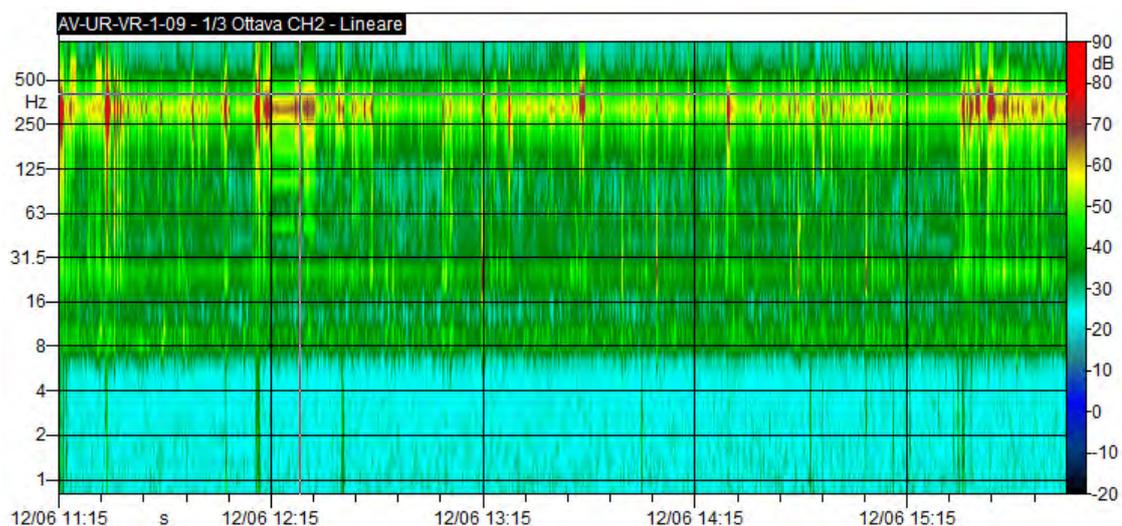
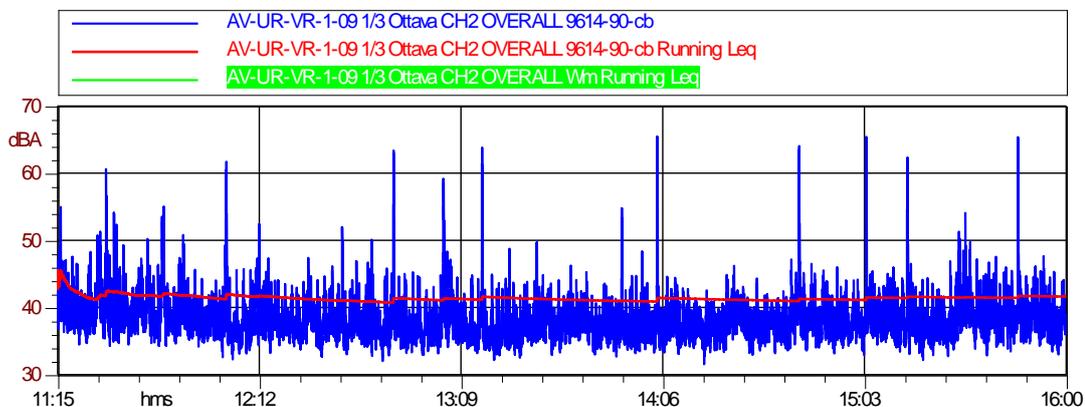


Posizionamento accelerometro triassiale, 2° piano f.t.

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	SP2 – Urago d’Oglio (BS)
Codice della postazione	AV-UR-VR-1-09	Coord UTM WGS84	X: 1568707,25 Y: 5039137,94
Data e ora inizio	12/06/2017 11:15 – 16:00		
PIANO II° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	52,7	41,6	38,4
a_w UNI [mm/s ²]	0,43	0,12	0,08
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	52,4	41,0	37,7
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,42	0,11	0,08
$L_{w,max}$ UNI [dB]	76,7	65,5	59,7
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	6,84	1,88	0,97
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	76,4	65,3	59,4
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	6,61	1,84	0,93
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s ²]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s ²]			
<u>I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza risultano inferiori ai limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).</u>			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona		

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE X

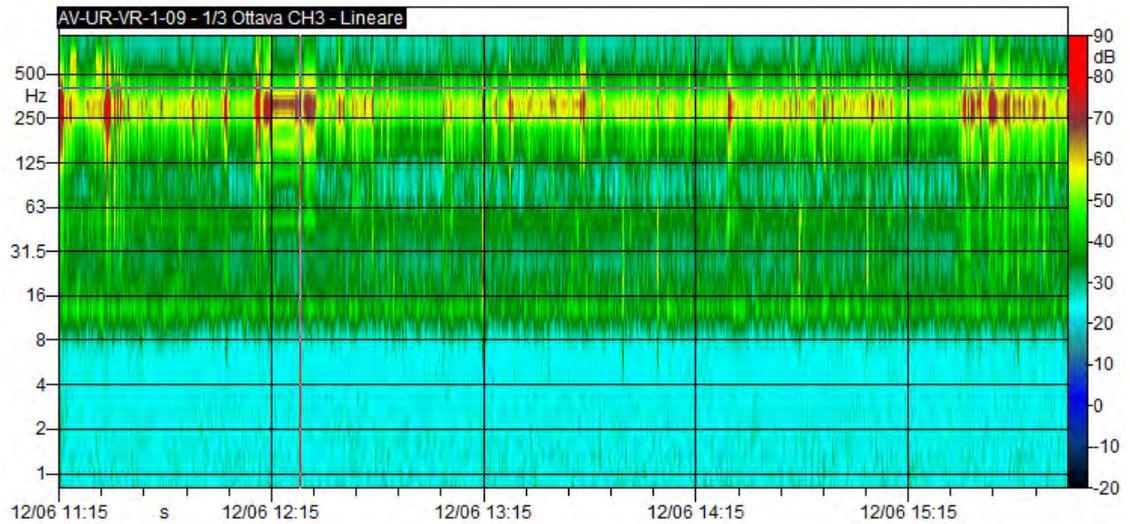
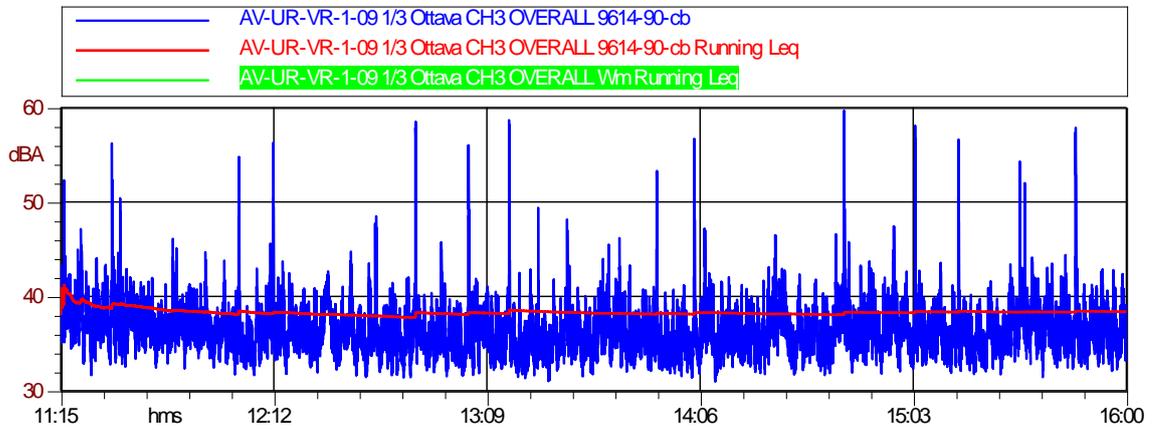
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	SP2 – Urago d’Oglio (BS)
Codice della postazione	AV-UR-VR-1-09	Coord UTM WGS84	X: 1568707,25 Y: 5039137,94
Data e ora inizio	12/06/2017 11:15 – 16:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Y

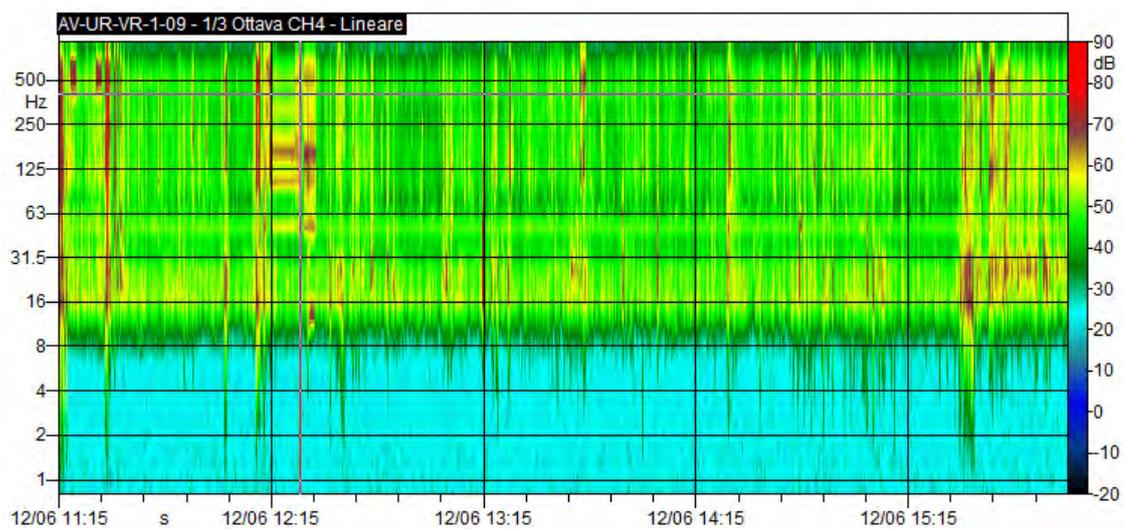
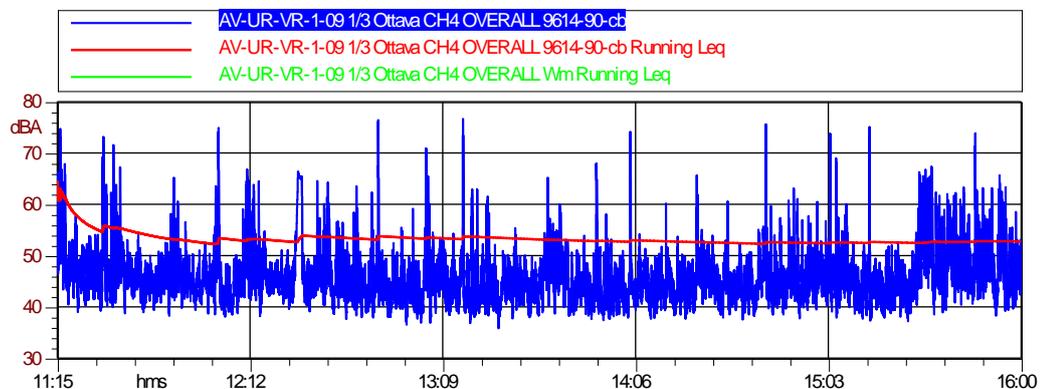
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	SP2 – Urago d'Oglio (BS)
Codice della postazione	AV-UR-VR-1-09	Coord UTM WGS84	X: 1568707,25 Y: 5039137,94
Data e ora inizio	12/06/2017 11:15 – 16:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Z

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	SP2 – Urago d'Oglio (BS)
Codice della postazione	AV-UR-VR-1-09	Coord UTM WGS84	X: 1568707,25 Y: 5039137,94
Data e ora inizio	12/06/2017 11:15 – 16:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

STAZIONE AV-RO-VR-1 -10

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: PO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 66+241
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	13/06/2017 14:00 – 18:40
Codice della stazione	AV-RO-VR-1 -10
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	4 ore e 40 minuti
Descrizione della strumentazione	Sei accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 1000 mV/g range di frequenza: 0,5-2000 Hz / sistema acquisizione Soundbook sn 7099/6073 software dedicato per l'acquisizione dati (Samurai™), software dedicato per l'analisi e l'elaborazione delle misure (NWW Noise&Vibration Works, versione 2.8.0).
Tecnico che ha curato la valutazione	Geom. Alessandro Corona
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Brescia
Comuni interessati	Rovato
Località	Via Fossato N.56
Coordinate Stazione XY	X: 1577787,60
	Y: 5041484,71
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
	

FOTO RICETTORE MONITORATO



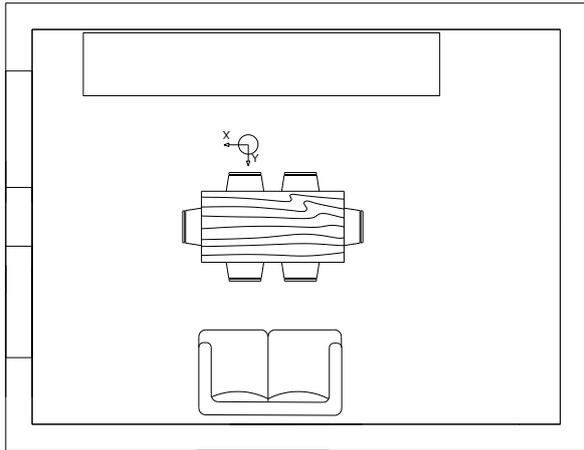
DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

La stazione di misura è ubicata presso via Fossato, in un ricettore ricadente all'interno del comune di Rovato (BS). Il punto è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola. A 43 metri è presente la linea ferroviaria TAV. La misura è finalizzata a valutare il disturbo alle persone prodotto dei transiti ferroviari A.V. e verificare il rispetto delle soglie definite dalla norma tecnica.

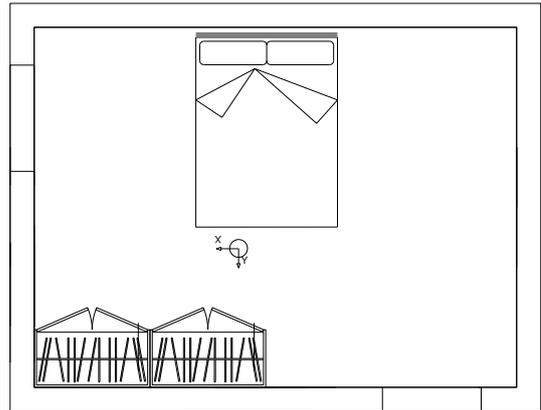
CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

Descrizione	Edificio ad uso abitativo.
N. piani	2 f.t.
Struttura	c.a. e mattoni - solaio in c.a.
Stato	Discreto

PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE DEI SENSORI



Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.



Posizionamento accelerometro triassiale, 2° piano f.t.

FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORE



Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.

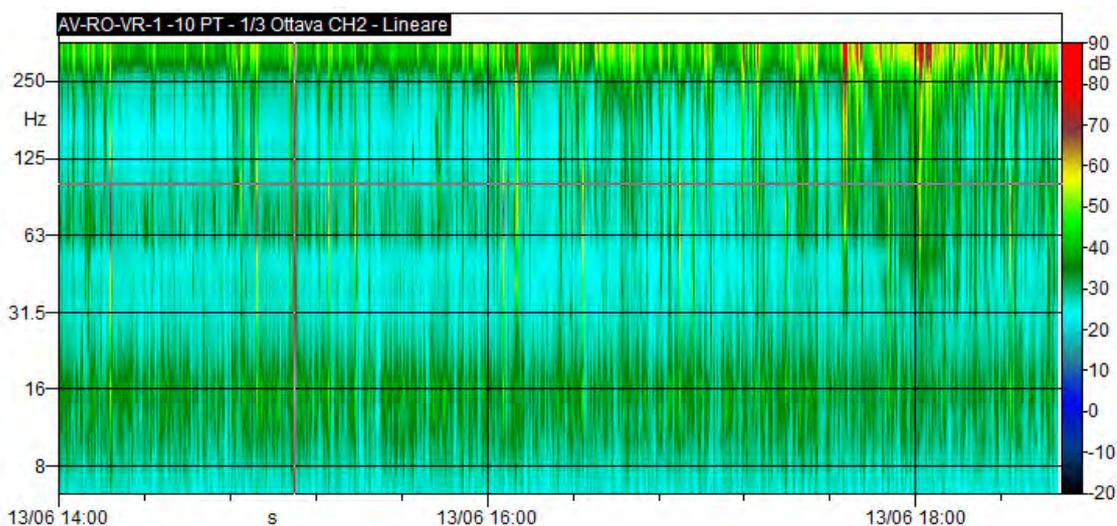
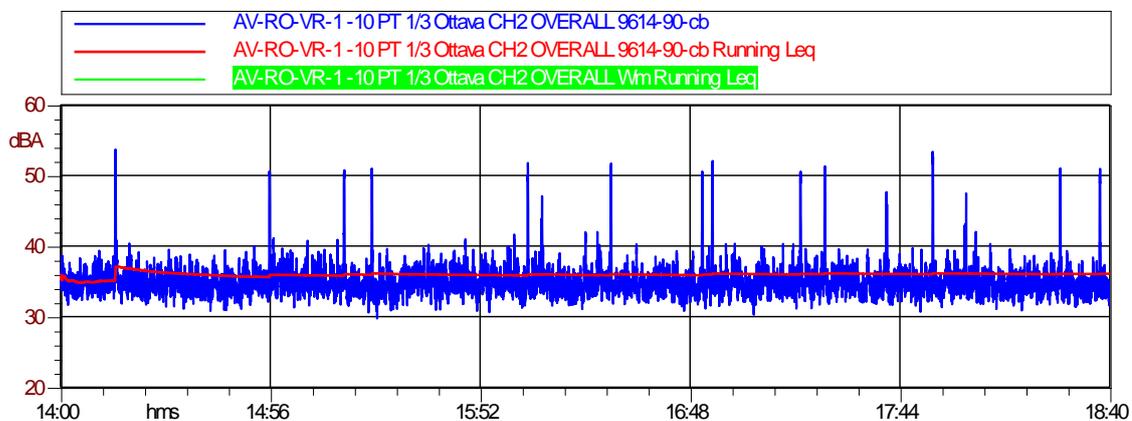


Posizionamento accelerometri monoassiali, 2° piano f.t.

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Fossato N.56 – Rovato (BS)
Codice della postazione	AV-RO-VR-1-10	Coord UTM WGS84	X: 1577787,60 Y: 5041484,71
Data e ora inizio	13/06/2017	14:00:00 – 18:40:00	
PIANO I° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	46,9	36,1	34,9
a_w UNI [mm/s ²]	0,22	0,06	0,06
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	46,2	35,5	34,3
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,20	0,06	0,05
$L_{w,max}$ UNI [dB]	73,0	53,7	55,5
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	4,47	0,48	0,60
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	72,4	53,0	54,8
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	4,17	0,45	0,55
PIANO II° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	43,6	38,9	38,0
a_w UNI [mm/s ²]	0,15	0,09	0,08
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	42,9	38,0	37,1
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,14	0,08	0,07
$L_{w,max}$ UNI [dB]	65,8	56,9	54,9
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	1,95	0,70	0,56
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	65,0	56,0	54,0
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	1,78	0,63	0,50
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s ²]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s ²]			
I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona		

GRAFICI PIANO 1° FUORI TERRA – ASSE X

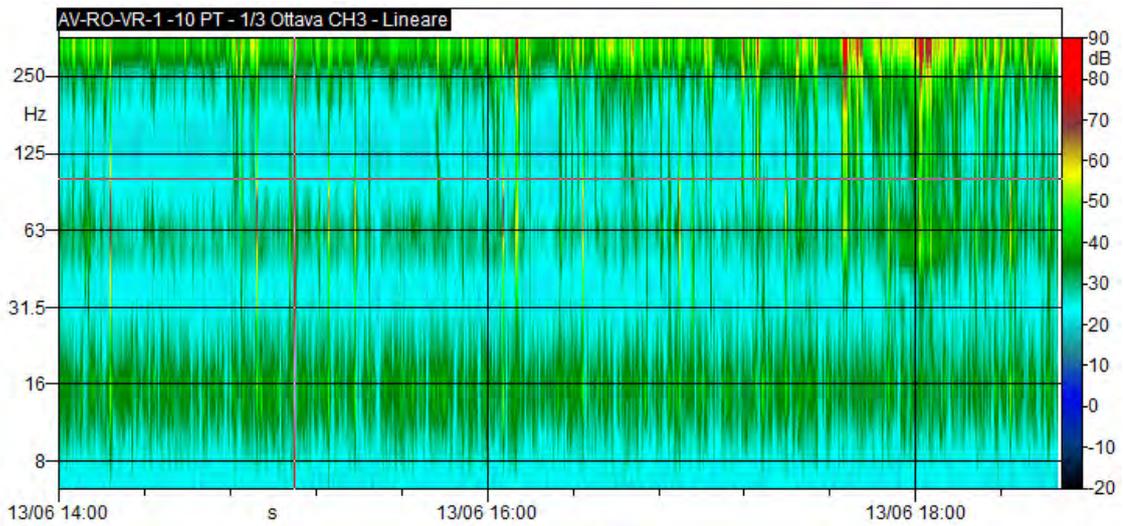
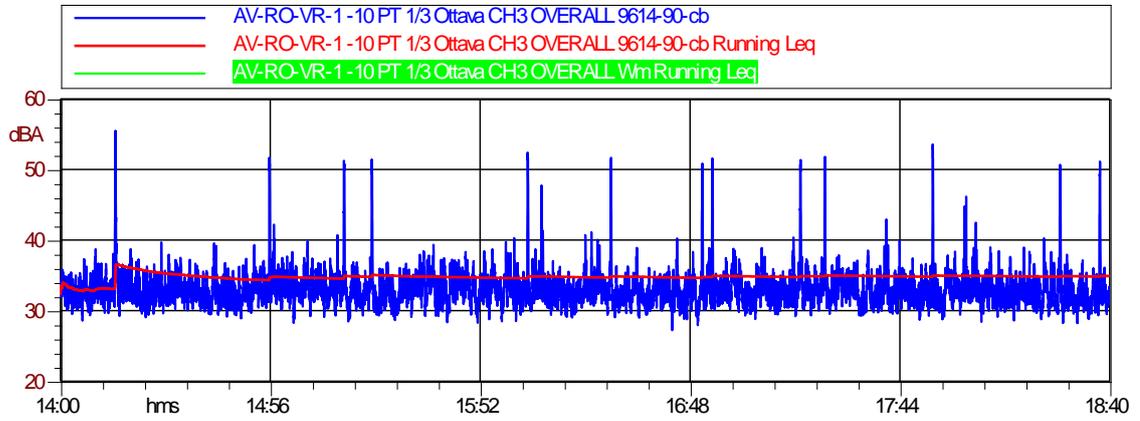
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Fossato N.56 – Rovato (BS)
Codice della postazione	AV-RO-VR-1-10	Coord UTM WGS84	X: 1577787,60 Y: 5041484,71
Data e ora inizio	13/06/2017 14:00:00 – 18:40:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO 1° FUORI TERRA – ASSE Y

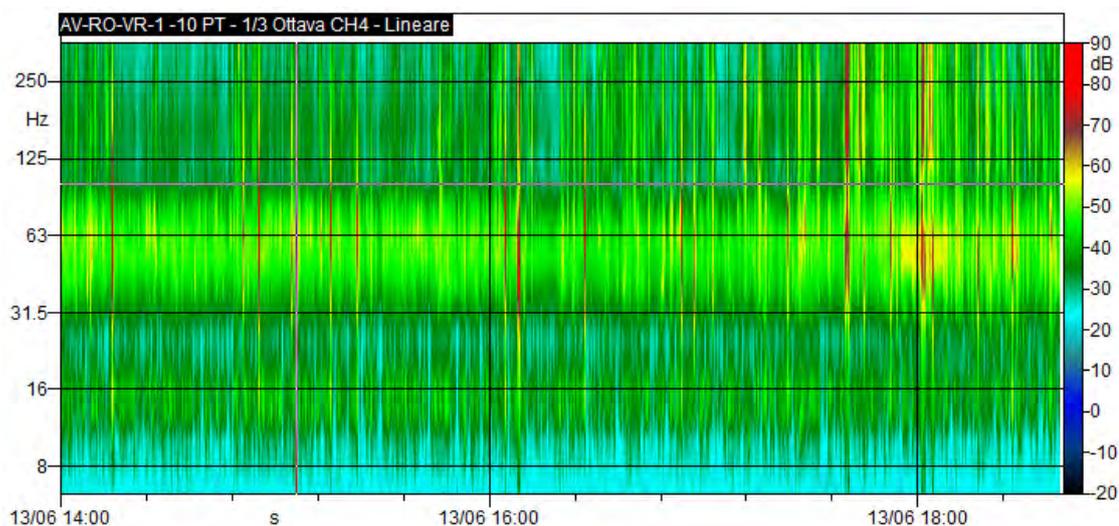
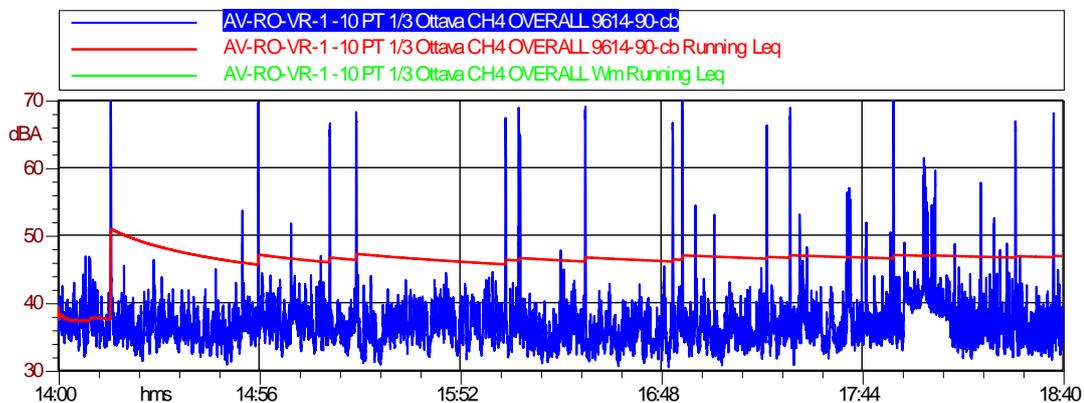
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Fossato N.56 – Rovato (BS)
Codice della postazione	AV-RO-VR-1-10	Coord UTM WGS84	X: 1577787,60 Y: 5041484,71
Data e ora inizio	13/06/2017 14:00:00 – 18:40:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA – ASSE Z

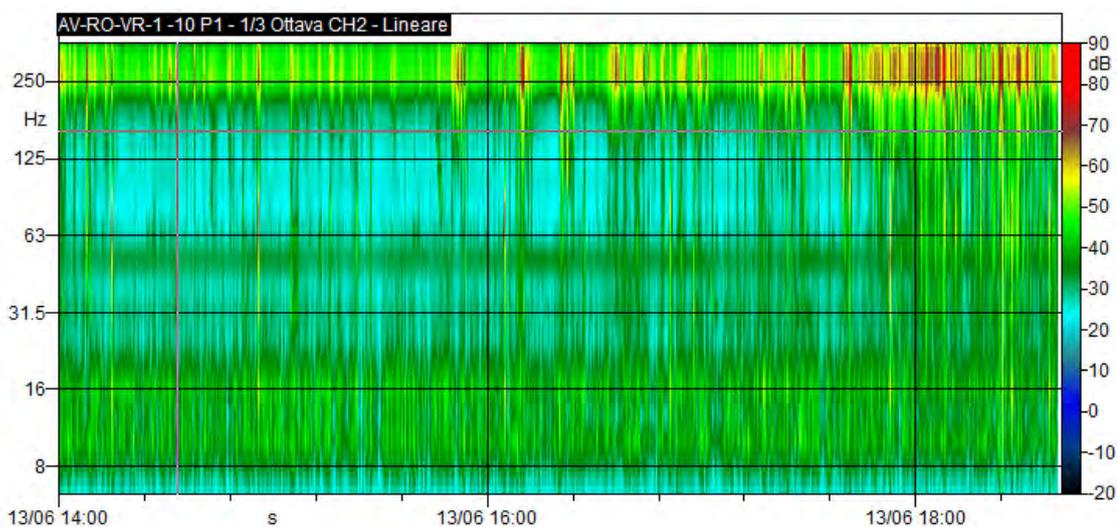
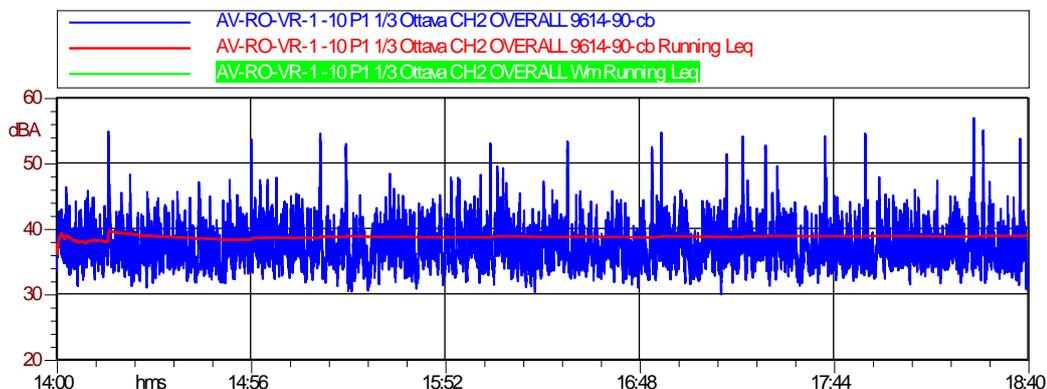
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Fossato N.56 – Rovato (BS)
Codice della postazione	AV-RO-VR-1-10	Coord UTM WGS84	X: 1577787,60 Y: 5041484,71
Data e ora inizio	13/06/2017 14:00:00 – 18:40:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE X

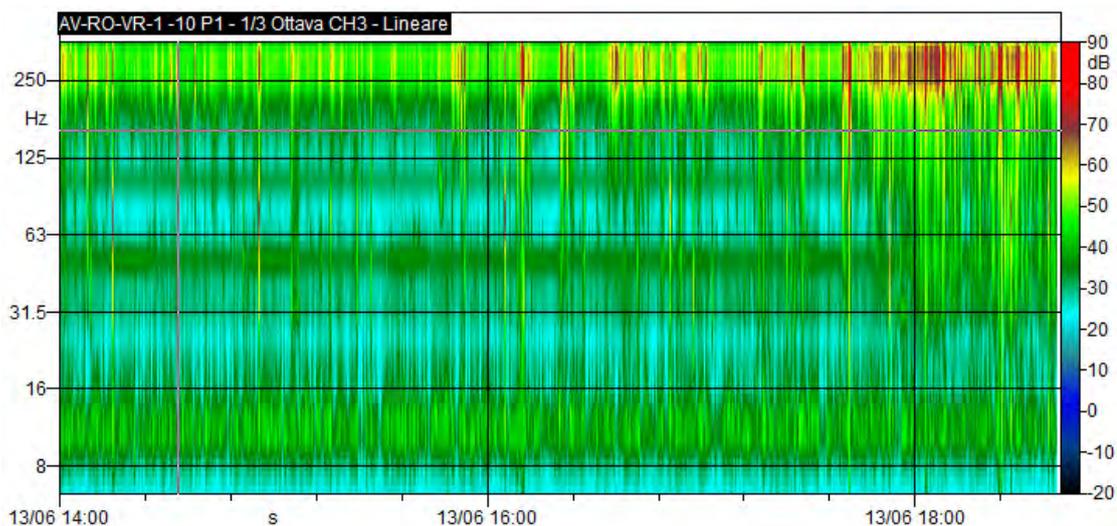
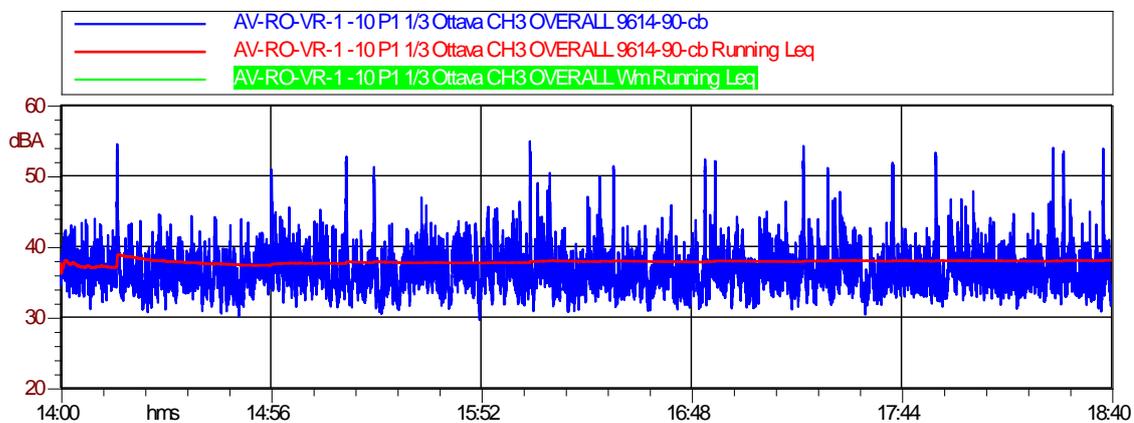
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Fossato N.56 – Rovato (BS)
Codice della postazione	AV-RO-VR-1-10	Coord UTM WGS84	X: 1577787,60 Y: 5041484,71
Data e ora inizio	13/06/2017 14:00:00 – 18:40:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Y

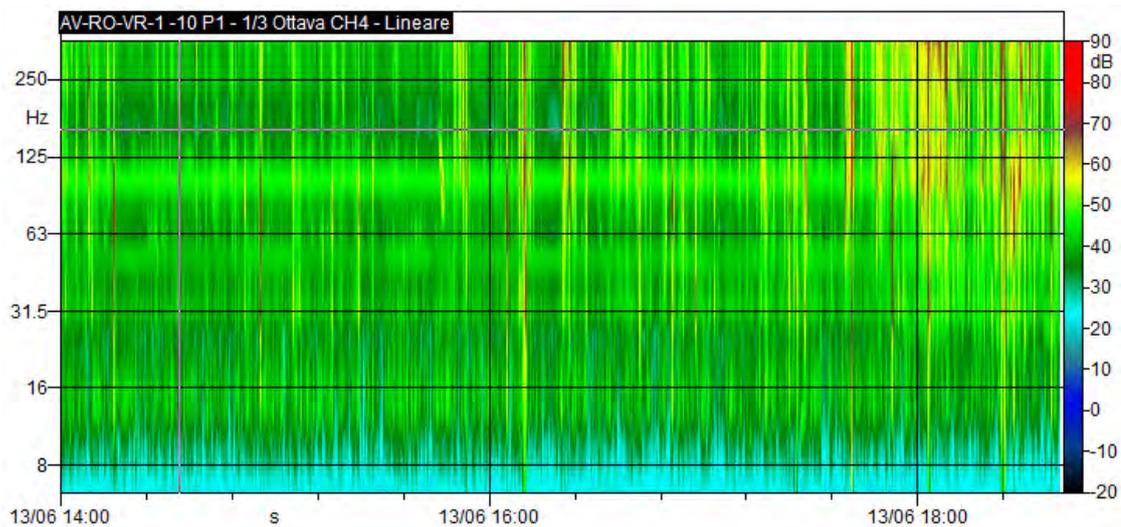
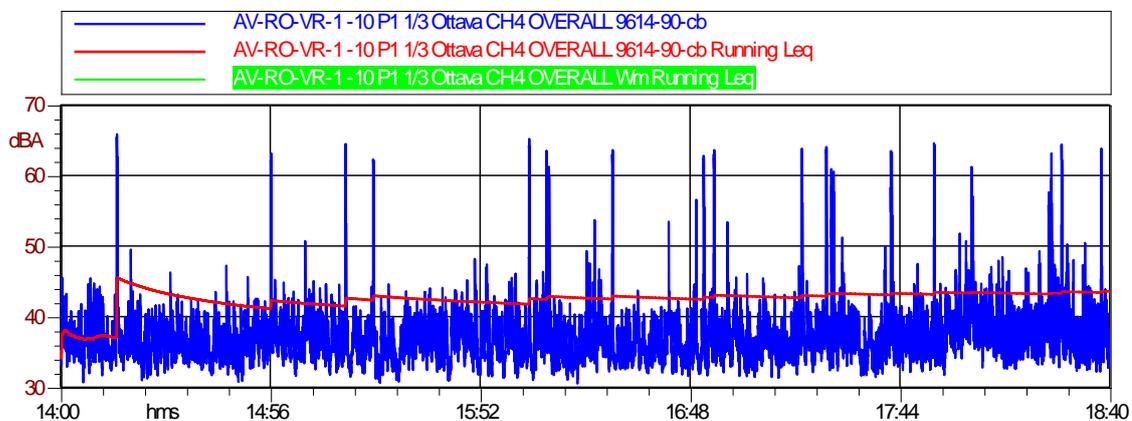
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Fossato N.56 – Rovato (BS)
Codice della postazione	AV-RO-VR-1-10	Coord UTM WGS84	X: 1577787,60 Y: 5041484,71
Data e ora inizio	13/06/2017 14:00:00 – 18:40:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA – ASSE Z

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Fossato N.56 – Rovato (BS)
Codice della postazione	AV-RO-VR-1-10	Coord UTM WGS84	X: 1577787,60 Y: 5041484,71
Data e ora inizio	13/06/2017 14:00:00 – 18:40:00		



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

STAZIONE AV-OS-VR-1-14

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: PO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 07+773 ICBSW
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	20/06/2017 09:40 – 14:30
Codice della stazione	AV-OS-VR-1-14
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	5 ore circa
Descrizione della strumentazione	Tre accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 1000 mV/g range di frequenza: 0,5-2000 Hz / sistema acquisizione Soundbook sn 7099 software dedicato per l'acquisizione dati (Samurai™), software dedicato per l'analisi e l'elaborazione delle misure (NWW Noise&Vibration Works, versione 2.8.0).
Tecnico che ha curato la valutazione	Geom. Alessandro Corona
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Brescia
Comuni interessati	Ospitaletto
Località	Via Seriola
Coordinate Stazione XY	X: 1585523,83
	Y 5044250,53
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
	

FOTO RICETTORE MONITORATO



DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

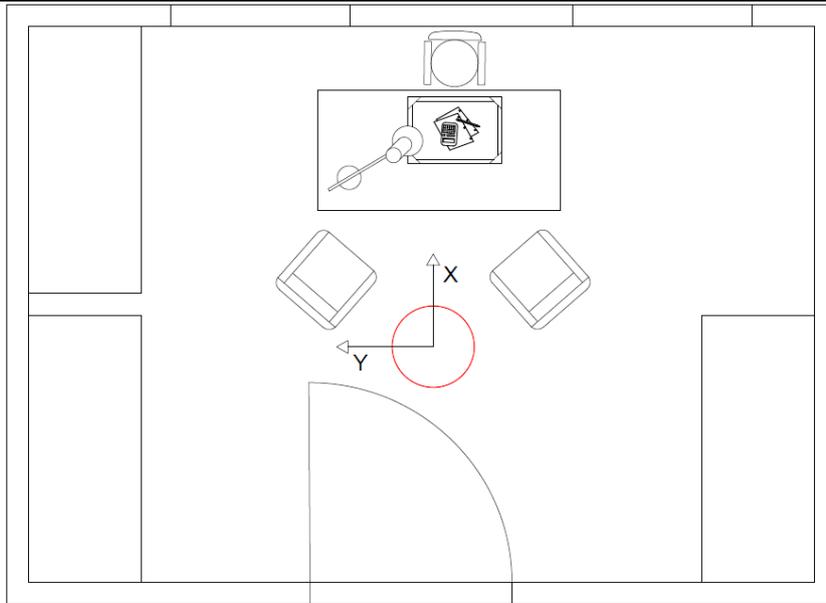
Il ricettore monitorato è ubicato presso Via Seriola nel comune di Ospitaletto (BS). Un edificio ad uso residenziale in buono stato di conservazione, con muratura realizzata da c.a. e mattoni e solaio in c.a..

Il punto è localizzato in una zona ad uso agricolo con scarse abitazioni; a circa 70 m si rileva la presenza sia della linea ferroviaria storica che della linea ferroviaria TAV. La misura è finalizzata a valutare il disturbo alle persone prodotto dei transiti ferroviari A.V. e verificare il rispetto delle soglie definite dalla norma tecnica.

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

Descrizione	Edificio ristrutturato e destinato ad uso abitativo
N. piani	2 f.t.
Struttura	Muratura in mattoni con cordoli in c.a. - solaio in c.a.
Stato	Buono stato di conservazione

PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE SENSORE



Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.

FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORI

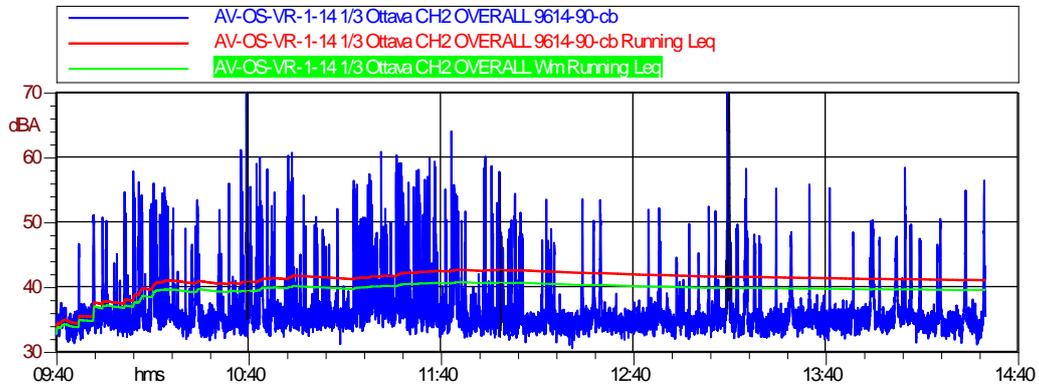


Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.

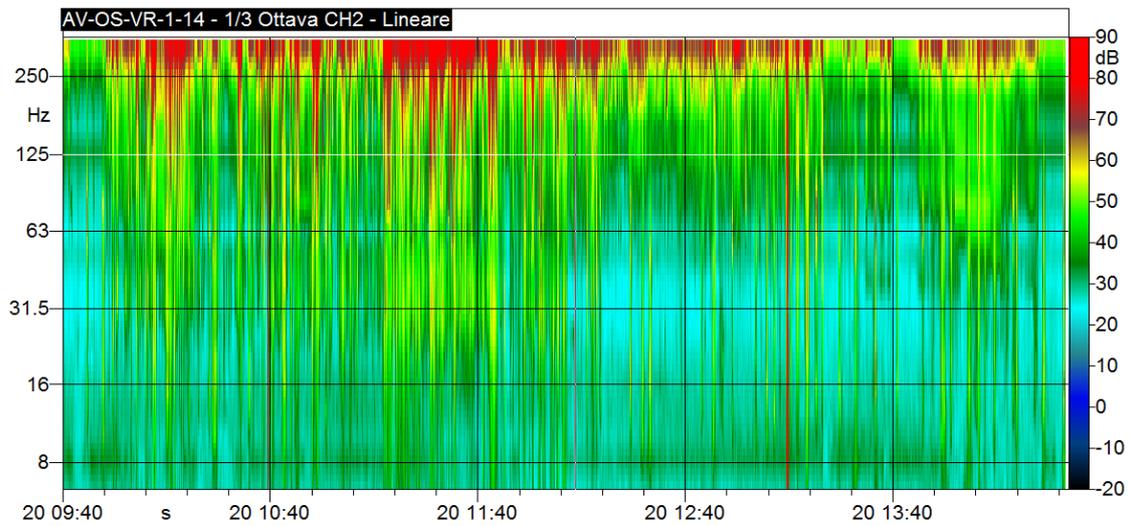
SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Seriola, Ospitaletto (BS)
Codice della postazione	AV-OS-VR-1-14	Coord UTM WGS84	X: 1585523,83 Y 5044250,53
Data e ora inizio	20/06/2017 09:40 – 14:30		
PIANO 1° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
$L_{w,eq}$ UNI [dB]	56,7	41,0	42,7
a_w UNI [mm/s ²]	0,68	0,11	0,14
$L_{w,eq}$ Wm -ISO [dB]	55,9	39,5	41,2
a_w Wm - ISO [mm/s ²]	0,62	0,09	0,11
$L_{w,max}$ UNI [dB]	83,1	64,0	65,2
$a_{w,max}$ UNI [mm/s ²]	14,29	1,58	1,82
$L_{w,max}$ Wm ISO [dB]	81,8	59,0	62,9
$a_{w,max}$ Wm ISO [mm/s ²]	12,30	0,89	1,40
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s ²]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s ²]			
Il clima vibrazionale è dominato dagli eventi connessi al normale svolgimento delle attività all'interno della cascina indagata che dal transito dei treni lungo le adiacenti linee ferroviarie.			
I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza risultano, esclusivamente sull'asse Z, superiori ai limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona		

GRAFICI PIANO I FUORI TERRA – ASSE X

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Seriola, Ospitaletto (BS)
Codice della postazione	AV-OS-VR-1-14	Coord UTM WGS84	X: 1585523,83 Y 5044250,53
Data e ora inizio	20/06/2017 09:40 – 14:30		



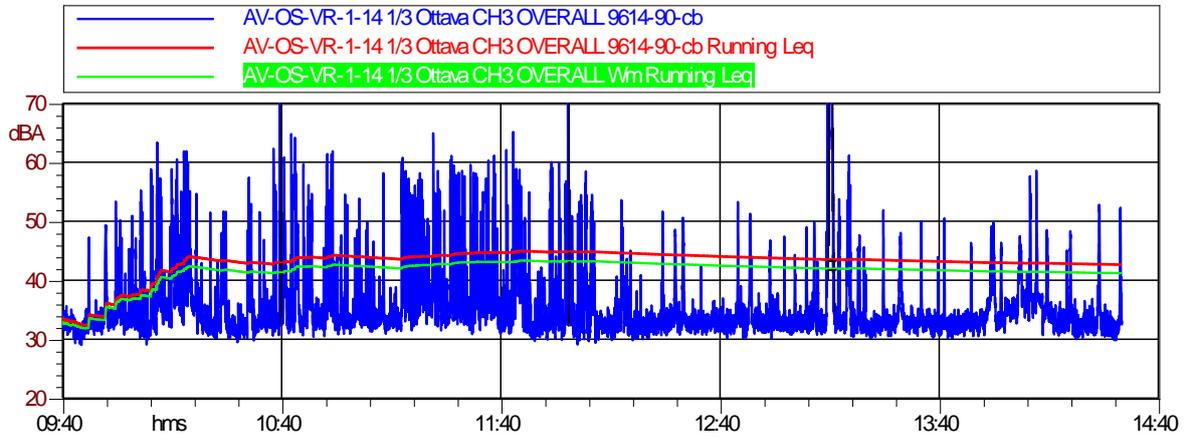
* Effettuato mascheramento di eventi locali non ascrivibili ai transiti ferroviari



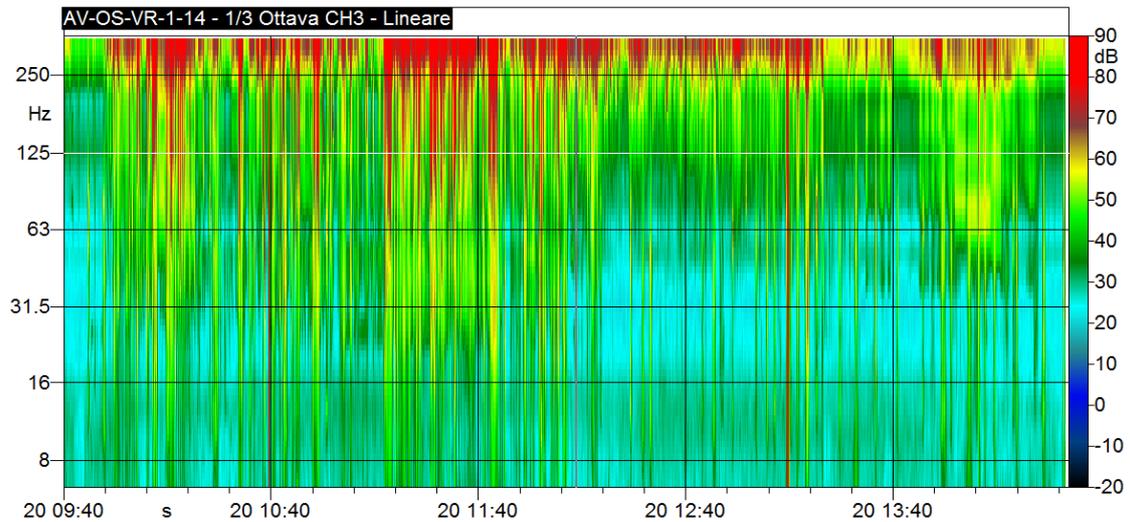
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO I FUORI TERRA – ASSE Y

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Seriola, Ospitaletto (BS)
Codice della postazione	AV-OS-VR-1-14	Coord UTM WGS84	X: 1585523,83 Y 5044250,53
Data e ora inizio	20/06/2017 09:40 – 14:30		



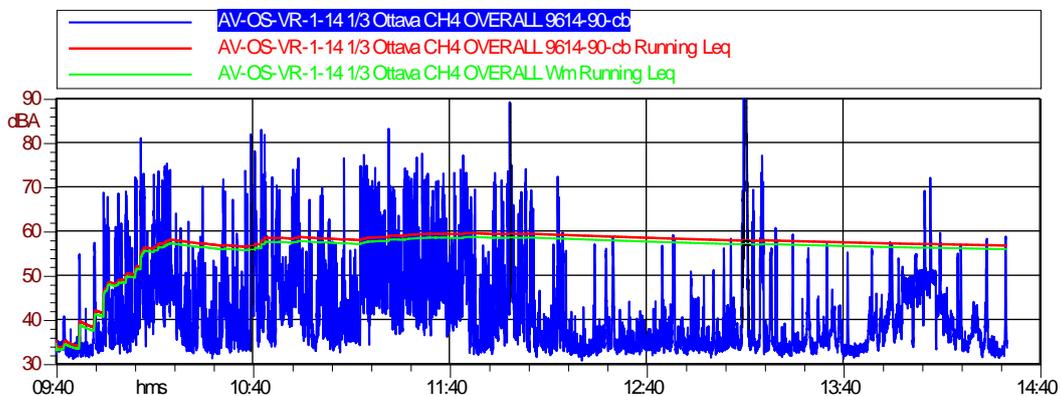
* Effettuato mascheramento di eventi locali non ascrivibili ai transiti ferroviari



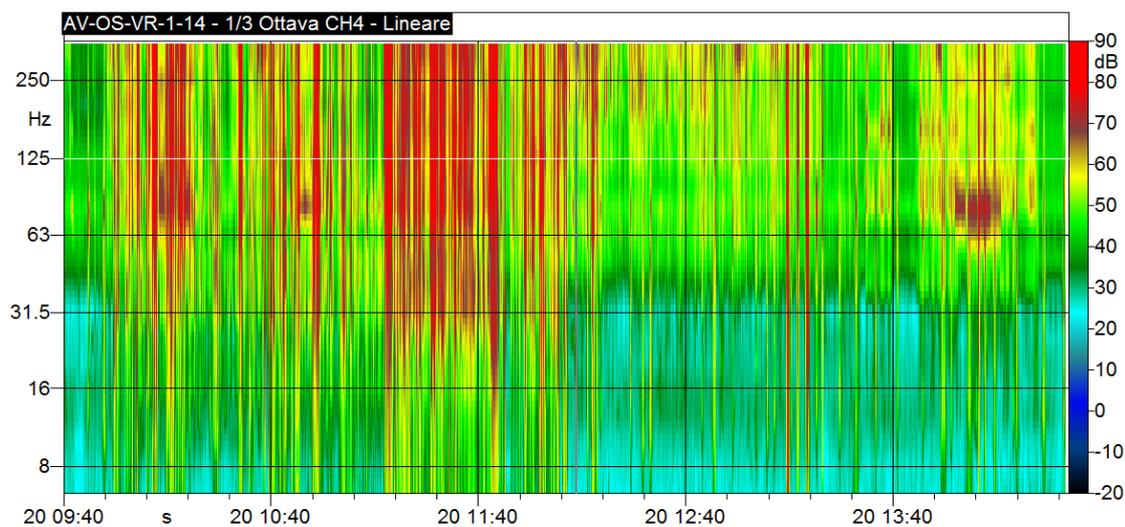
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona

GRAFICI PIANO I FUORI TERRA – ASSE Z

Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Seriola, Ospitaletto (BS)
Codice della postazione	AV-OS-VR-1-14	Coord UTM WGS84	X: 1585523,83 Y 5044250,53
Data e ora inizio	20/06/2017 09:40 – 14:30		



*Effettuato mascheramento di eventi locali non ascrivibili ai transiti ferroviari



Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione
03/07/2017	Geom. Alessandro Corona