

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 Monitoraggio Ambientale**  
**Vibrazioni 3° Trimestre 2015 CO MB01**

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

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

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

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	 Data: 19/11/2015
A	Emissione	Lande	19/11/15	Liari	19/11/15	Liari	19/11/15	

CIG. 11726651C5 File: IN5111EE2PEMB0103010A.doc



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP: J41C07000000001

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 2 di 29	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ CAMPAGNA CO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E METODI DI ANALISI.....</b>	<b>6</b>
3.1	STRUMENTAZIONE.....	6
3.2	METODICA DI RILIEVO – VR-1.....	9
<b>4</b>	<b>STAZIONI OGGETTO DI INDAGINE .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>RISULTATI E CONCLUSIONI METODICA VR-1.....</b>	<b>16</b>
5.1	STAZIONE AV-CI-VR-1-01.....	18
5.2	STAZIONE AV-TG-VR-1-05.....	20
5.3	STAZIONE AV-TG-VR-1-06.....	22
5.4	STAZIONE AV-CV-VR-1-07.....	24
	<b>ALLEGATO I – SCHEDE DI MISURA E GRAFICI DELLE MISURE VIBROMETRICHE .....</b>	<b>26</b>
	<b>ALLEGATO II – CERTIFICATI DI TARATURA.....</b>	<b>27</b>
	<b>ALLEGATO III – INTERFERENZA PUNTI DI MONITORAGGIO – LAVORAZIONI .....</b>	<b>28</b>

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 3 di 29

## 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 Corso d'Opera (C.O.) del trimestre Luglio - Settembre 20152015, relativo alla componente Vibrazioni interessata dalla realizzazione della linea ferroviaria AV/AC Torino – Venezia, tratta Treviglio-Brescia della WBS MB01 nella provincia di Bergamo che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86.

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.

Gli obiettivi da perseguire nella fase di Corso d' Opera sono i seguenti:

- caratterizzare le vibrazioni indotte dai cantieri, dalle cave ed dalle attività ad essi connesse, compreso il traffico indotto;
- valutare gli impatti sui ricettori maggiormente esposti e più sensibili alle attività di costruzione lungo linea;
- verificare l'efficacia di eventuali azioni correttive.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b>  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 4 di 29

## 2 Descrizione delle attività Campagna CO

I punti di monitoraggio sono stati stabiliti mediante osservazioni e sopralluoghi condotti congiuntamente con gli organi di controllo. I ricettori monitorati sono stati individuati nell'ambito della fascia di rispetto situata a cavallo della linea AV/AC.

Nel corso della campagna CO 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 il ricettore ricadente nella WBS MB01.



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 5 di 29	

**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
AV-CI-VR-1-01	Calcio (BG)	VR-1	29/01/13	14/10/13	30/01/14	14/04/14	21/08/14	25/11/14	12/05/15	<b>11/08/15</b>
AV-TG-VR-1-05	Treviglio (BG)	VR-1	-	15/04/14	21/07/14	15/10/14	16/01/15-	15/04/15	<b>15/07/15</b>	
AV-TG-VR-1-06	Treviglio (BG)	VR-1	-	16/04/14	29/07/14	15/10/14	14/01/15	22/04/15	<b>16/07/15</b>	
AV-CV-VR-1-07	Caravaggio (BG)	VR-1	-	22/05/14	20/08/14	25/11/14	24/04/15	24/04/15	<b>23/07/15</b>	
AV-TG-VR-1-11	Treviglio (BG)	VR-1	-	16/04/14	21/07/14	21/10/14	-*	-	-	
AV-CI-VR-1-12	Calcio (BG)	VR-1	-	18/06/14	16/09/14	10/12/14	P.O.	P.O.	P.O.	
AV-RL-VR-1-13	Fara Olivana (BG)	VR-1	-	21/05/14	29/07/14	21/10/14	P.O.	P.O.	P.O.	

**In grassetto le date relative alle misure relazionate in questo report.**

**\*recettore non più disponibile (comunicazione a mezzo dossier).**

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 6 di 29

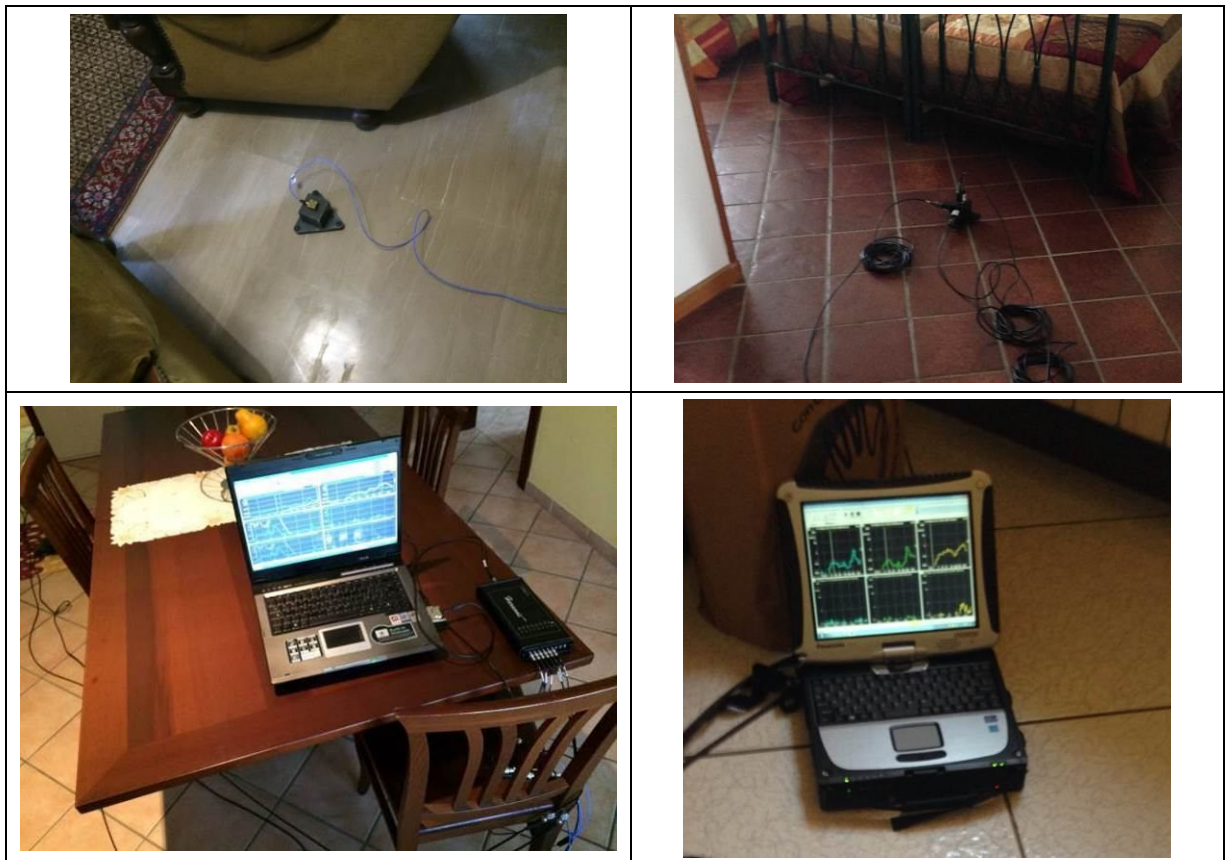
### 3 Esecuzione dei rilievi in campo e metodi di analisi

#### 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:

- tre accelerometri monoassiali (PCB393A03) ed un accelerometro triassiale (PCB356B18);
- un amplificatore di carica;
- un sistema di acquisizione multicanale HARMONIE octav modello E729 / SINUS APOLLO;
- un personal computer / SoundBook \_MK2\_™;
- 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).



Strumentazione utilizzata nelle attività di monitoraggio

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 7 di 29

In particolare il programma 'Samurai<sup>TM</sup>', utilizzato per l'acquisizione dei dati, è un software operativo di 'SoundBook<sup>TM</sup>'. Tale software consente l'esportazione delle misure in fogli 'Excel' o applicativi dedicati come 'NWW'.

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

Gli accelerometri utilizzati sono:

- un accelerometro triassiale PCB PIEZOTRONICS modello 356B18
- tre accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03

Le caratteristiche dei suddetti accelerometri vengono riportate nelle tabelle a seguire.

**Tabella 3.1 – Caratteristiche accelerometro triassiale PCB PIEZOTRONICS modello 356B18**

PCB 356B18		
<i>Voltage sensitive</i>	1000	mV/g
<i>Measurement range</i>	5	±g pk
<i>Frequency range (± 5 %)</i>	0,5-3000	Hz
<i>(± 10 %)</i>	0,3-5000	Hz
<i>Resolution</i>	0,0005	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>	20x20	mm
<i>Weight</i>	25	gm

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 8 di 29

**Tabella 3.2 – 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

### Taratura della strumentazione

Gli strumenti di misura utilizzati sono muniti di certificati di taratura rilasciati da laboratorio qualificato secondo le norme UNI ISO 5347:1993. I certificati di taratura degli accelerometri e del sistema di acquisizione multicanale sono riportati in Allegato 2.

### Calibrazione della strumentazione

La calibrazione della catena di misura è stata effettuata mediante un apposito calibratore da campo tarato seguendo le procedure standard e le indicazioni riportate all'interno della norma ISO 5347 "Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni ed urti". La calibrazione dell'intera catena di misura è stata effettuata all'inizio di ogni giornata di misura;

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b>  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 9 di 29

### 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 un accelerometro triassiale / tre accelerometri monoassiali ad alta sensibilità al centro della stanza più esposta alle future vibrazioni.
- al piano alto sono stati installati tre accelerometri monoassiali / un accelerometro triassiale ad alta sensibilità al centro della stanza più esposta alle future vibrazioni.

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

Come da indicazioni degli Enti di Controllo durante il TT del 05/10/2012, anche per la fase di CO, tutte le misure sono state presidiate ed eseguite in continuo per 2 ore 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

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b>  Consortio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 10 di 29

quest'ultima. Infatti gli unici valori di riferimento riportati compaiono nell'appendice C.2.3 in cui, a diversi valori di accelerazione, 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.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</b>			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 11 di 29

## 4 Stazioni oggetto di indagine

Nella seguente tabella si riportano le informazioni relative alla stazione oggetto di indagine ricadente nella WBS MB01 nella provincia di Bergamo che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86. Nello specifico è riportato il codice, la pK di riferimento, la fase di monitoraggio, il comune, la provincia di appartenenza e l'ambito per cui è stato effettuato il monitoraggio.

**Tabella 4.1 – Codici ricettori con relative informazioni**

Codice Punto	pK	Fase	Comune	WBS di riferimento	Tipo di Metodica
AV-CI-VR-1-01	54+210	VII CO	Calcio (BG)	Rilevato RI14	VR-1
AV-TG-VR-1-05	32+286	VI CO	Treviglio (BG)	Rilevato RI14	VR-1
AV-TG-VR-1-06	35+321	VI CO	Treviglio (BG)	Rilevato RI04, Cavalcaferrovia IV02, Rampa IR02, Tombini IN39, IN40	VR-1
AV-CV-VR-1-07	38+978	VI CO	Caravaggio (B)	Rilevato RI06, Sottopasso SL17	VR-1

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



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 12 di 29

### AV-CI-VR-1-01

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale localizzato all'interno di Cascina Ribolla, ricadente nel comune di Calcio (BG). La pK di riferimento è 54+210 e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1566296,48 X e 5038275,97 Y. Il punto dista circa 40 metri dalla futura linea ferroviaria posta in direzione nord ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola; si rileva la presenza della pista di cantiere Bre.Be.Mi a nord, a circa 120 metri di distanza. La misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI14. Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-CI-VR-1-01		
<b>Comune</b>	Calcio BG		
<b>Coordinate XY</b>	<b>X: 1566296,48</b>	<b>Y: 5038275,97</b>	

#### Inquadramento Territoriale



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 13 di 29

### AV-TG-VR-1-05

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG), in via Lodi. La pK di riferimento è 32+286e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1545253,99 X e 5039287,91 Y. Il punto dista circa 80 metri dalla futura linea ferroviaria posta in direzione sud ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola; si rileva la presenza della Bre.Be.Mi a sud, a circa 150 metri di distanza. La misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI03, del Cavalcaferrovia IV01, R01, del Sottopasso SL04 e IT04. Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-TG-VR-1-05	
<b>Comune</b>	Treviglio BG	
<b>Coordinate XY</b>	X : 1545253,99	Y: 5039287,91

#### Inquadramento Territoriale



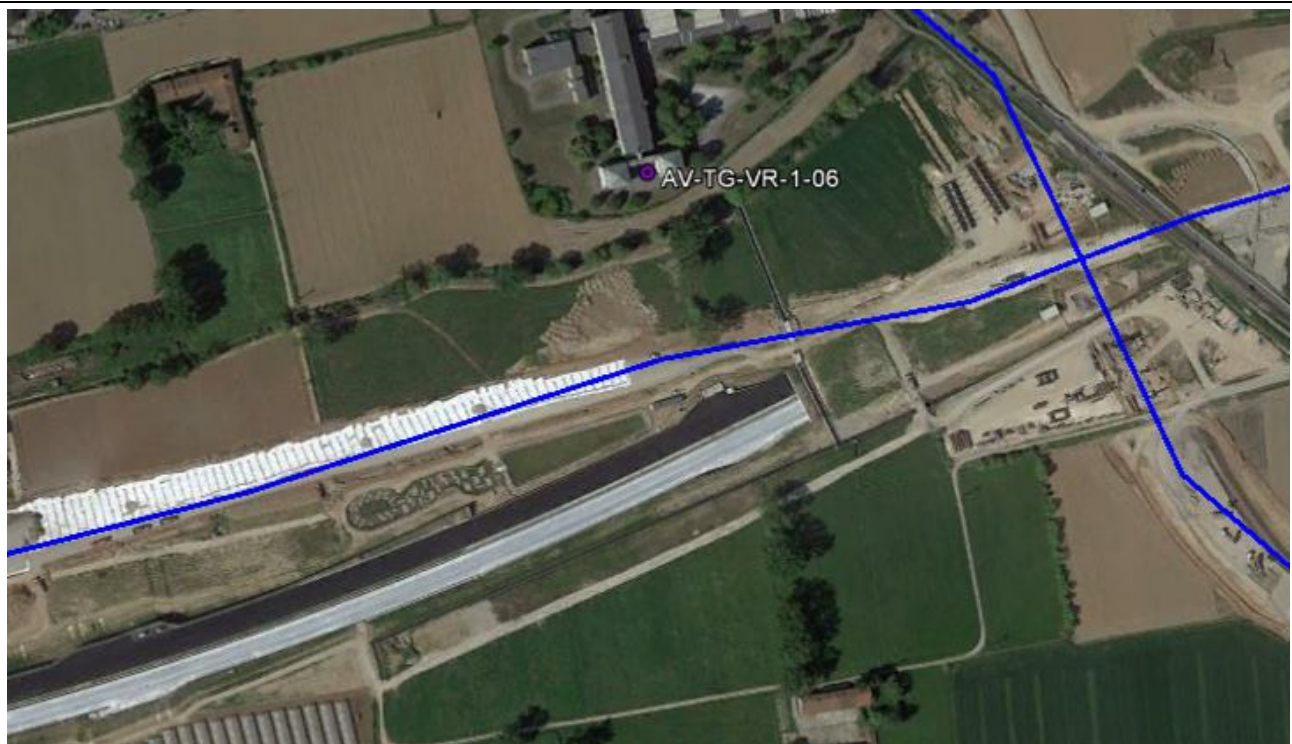
GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 14 di 29

### **AV-TG-VR-1-06**

La stazione di misura è situata in Via Caravaggio, in un ricettore sensibile che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG). Il ricettore in questione è un edificio scolastico. Il pK di riferimento è 35+321 e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 1548093,99 X e 5039565,54 Y. Il punto dista circa 200 metri sia dalla pista di cantiere Bre.Be.Mi. sia dalla Strada Statale 11 entrambe site a nord-est rispetto al ricettore. Il punto ricade in una zona agricola. La misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI04 Cavalcaferrovia IV02 e della Rampa IR02, IN39, IN40. Lo stralcio seguente, contenente il posizionamento del punto di misura, fa riferimento alla nuova codifica.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-TG-VR-1-06	
<b>Comune</b>	Treviglio-BG	
<b>Coordinate XY</b>	X: 1548093,99	Y: 5039565,54

#### **Inquadramento Territoriale**





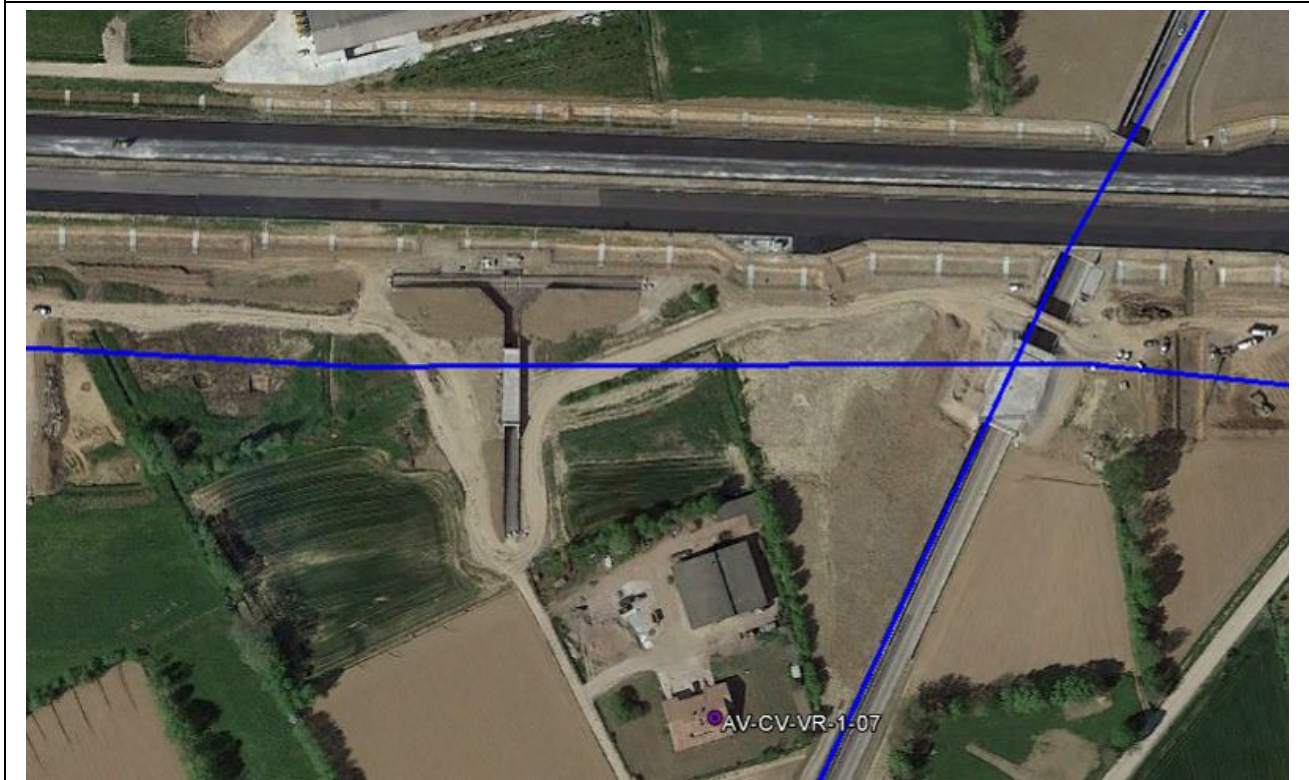
<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 15 di 29

### AV-CV-VR-1-07

Il ricettore è situato presso Via Caravaggio, nell'omonimo comune in provincia di Bergamo e dista circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione nord. La pK di riferimento è 38+978 e le coordinate Gauss-Boaga associate al punto di misura sono 1551780,64 X e 5039767,62 Y. Via Caravaggio e la pista di cantiere Bre.Be.Mi distano rispettivamente circa 100 metri e 80 metri dal ricettore che è circondato da campi. Il punto è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI06, e del Sottopasso Caravaggio Masano SL17. Lo stralcio seguente fornisce un'indicazione sul posizionamento del punto di misura.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-CV-VR-1-07	
<b>Comune</b>	Caravaggio BG	
<b>Coordinate XY</b>	X : 1551780,64	Y: 5039767,62

#### Inquadramento Territoriale



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consortio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 16 di 29

## 5 Risultati e conclusioni Metodica VR-1

Nella seguente tabella si riportano i risultati della Campagna di Monitoraggio CO relativi alla metodica VR-1, trimestre Luglio - Settembre 2015/2015.

Per la 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 (2 ore circa), i livelli massimi di accelerazione ponderati in frequenza, e i limiti delle accelerazioni totali ponderate in frequenza.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</b>				
Doc. N.		Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 17 di 29

**Tabella 5.1 – Risultati punti vibrazioni metodica VR-1 – Trimestre Luglio - Settembre 2015**

Ricettore	Data	Fase	Piano	UNI 9614						ISO 2631					
				Lw dB – tempo di misura (≈2h)			LwMax dB			Lw dB – tempo di misura (≈2h)			LwMax dB		
				Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y
AV-CI-VR-1-01	11/08/15	VII CO	1° f.t.	33,7	33,4	33,7	48,6	46,9	48,3	33,1	32,8	33,2	48,0	46,3	48,0
			2° f.t.	45,3	44,4	44,2	69,9	65,7	67,3	44,5	43,7	43,5	69,1	65,0	66,5
AV-TG-VR-1-05	15/07/15	VI CO	1° f.t.	44,8	40,8	37,8	68,7	61,0	52,8	44,3	39,6	36,5	68,3	59,9	51,6
			2° f.t.	44,1	43,8	43,6	70,6	68,5	69,4	43,4	43,1	42,9	69,7	67,7	68,6
AV-TG-VR-1-06	16/07/15	VI CO	1° f.t.	47,8	33,9	30,3	74,2	53,6	48,5	47,7	33,2	29,5	74,0	53,0	48,3
AV-CV-VR-1-07	23/07/15	VICO	2° f.t.	41,7	36,0	33,2	63,8	51,1	53,3	41,3	35,3	32,4	63,7	50,2	52,2
<b>LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> <b>L<sub>w</sub> = 77 [dB]</b>															
<b>SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> <b>L<sub>w</sub> = 71 [dB]</b>															

Nelle pagine successive, per ciascun ricettore indagato, si fornisce il dettaglio dei risultati ottenuti nella Campagna di Monitoraggio CO relativa al Trimestre Luglio - Settembre 2015 con i relativi commenti e considerazioni.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 18 di 29

## 5.1 Stazione AV-CI-VR-1-01

Il ricettore monitorato è un edificio residenziale conservato in buono stato, costituito da 3 piani fuori terra, localizzato all'interno di Cascina Ribolla, ricadente nel comune di Calcio (BG). La struttura è realizzata in pietra e mattoni. Il punto dista circa 40 metri dalla futura linea ferroviaria posta in direzione nord ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola. Si rileva la presenza della pista di cantiere BBM a nord, a circa 120 metri di distanza.

La stazione di misura è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI14.

In data 11/08/2015 il punto AV-CI-VR-1-01 è stato sottoposto a misure finalizzate a valutare i livelli vibrazionali in fase CO, per individuare l'eventuale disturbo arrecato alle persone dovuto alla presenza del cantiere e alle attività ad esso connesse, compreso il traffico indotto.

La misura è stata presidiata ed ha avuto una durata di circa 2 ore, più di preciso è iniziata alle ore 10:50:00 ed è terminata alle ore 12:50:00.

Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, le lavorazioni svolte hanno riguardato la stesa dello strato di ballast sul rilevato RI14. Sono stati inoltre registrati eventi vibrazionali attribuibili al passaggio dei mezzi di cantiere.

La misura è stata sottoposta a mascheramenti finalizzati ad eliminare tutti quegli eventi indoor causati dallo spostamento delle strumentazioni (ad esempio sistemazione cavi) e dal movimento delle persone all'interno delle stanze in cui sono stati installati gli accelerometri. I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con la soglia di percezione di 71 dB e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che per un'abitazione, nel periodo diurno sono pari a 77 dB per gli assi x e y e z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame.



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</b>			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 19 di 29

<b>RISULTATI</b>				
<b>PIANO I° FUORI TERRA</b>				
<b>ASSE</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	
LeqUNI [dB]	33,7	33,4	33,7	
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,05	0,05	0,05	
LeqWm_ISO [dB]	33,1	32,8	33,2	
$a_w$ Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,05	0,04	0,05	
LmaxUNI [dB]	48,6	46,9	48,3	
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,27	0,22	0,26	
LmaxWm_ISO [dB]	48,0	46,3	48,0	
$a_w$ maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,25	0,21	0,25	
<b>PIANO II° FUORI TERRA</b>				
<b>ASSE</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	
LeqUNI [dB]	45,3	44,4	44,2	
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,18	0,17	0,16	
LeqWm_ISO [dB]	44,5	43,7	43,5	
$a_w$ Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,17	0,15	0,15	
LmaxUNI [dB]	69,9	65,7	67,3	
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	3,13	1,93	2,32	
LmaxWm_ISO [dB]	69,1	65,0	66,5	
$a_w$ maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	2,85	1,78	2,11	
<b>LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s <sup>2</sup> ]				
<b>SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s <sup>2</sup> ]				

**Tabella 5.2 – Risultati AV-CI-VR-1-01 Trimestre Luglio - Settembre 20152015**

I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 20 di 29

## 5.2 Stazione AV-TG-VR-1-05

Il ricettore monitorato è un edificio in c.a. in buono stato di conservazione, ristrutturato ad uso abitativo, costituito da 2 piani fuori terra. La stazione di misura è situata presso Via Lodi, in un ricettore isolato che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG) a circa 100 metri dal cantiere Cepav Due posto in direzione sud. Il ricettore dista circa 40 metri dalla Strada Statale 472 posta a sud-est ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola. Si rileva la presenza della Bre.Be.Mi a sud, a circa 150 metri di distanza.

Il rilevamento è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione dei: IR01, RI03,

In data 15/07/2015 il punto AV-TG-VR-1-05 è stato sottoposto a misure finalizzate a valutare i livelli vibrazionali in fase CO, per individuare l'eventuale disturbo arrecato alle persone dovuto alla presenza del cantiere e alle attività ad esso connesse, compreso il traffico indotto.

La misura è stata presidiata ed ha avuto una durata di circa 2 ore, più di preciso è iniziata alle ore 10:19:00 ed è terminata alle ore 12:19:00.

Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, sono state svolte lavorazioni riguardanti la formazione dello stradello di servizio sul rilevato RI03.

La misura è stata sottoposta a mascheramenti finalizzati ad eliminare tutti quegli eventi indoor causati dallo spostamento delle strumentazioni (ad esempio sistemazione cavi) e dal movimento delle persone all'interno delle stanze in cui sono stati installati gli accelerometri. I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con la soglia di percezione di 71 dB e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che per un'abitazione, nel periodo diurno sono pari a 77 dB per gli assi x e y e z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</b>			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 21 di 29

**Tabella 5.3 – Risultati AV-TG-VR-1-05 Trimestre Luglio - Settembre 20152015**

<b>RISULTATI</b>			
<b>PIANO I° FUORI TERRA</b>			
<b>ASSE</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
LeqUNI [dB]	44,8	40,8	37,8
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,17	0,11	0,08
LeqWm [dB]	44,3	39,6	36,5
$a_w$ Wm [mm/s <sup>2</sup> ]	0,16	0,10	0,07
LmaxUNI [dB]	68,7	61,0	52,8
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	2,72	1,12	0,44
LmaxWm [dB]	68,3	59,9	51,6
$a_w$ maxWm [mm/s <sup>2</sup> ]	2,60	0,99	0,38
<b>PIANO II° FUORI TERRA</b>			
<b>ASSE</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
LeqUNI [dB]	44,1	43,8	43,6
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,16	0,15	0,15
LeqWm [dB]	43,4	43,1	42,9
$a_w$ Wm [mm/s <sup>2</sup> ]	0,15	0,14	0,14
LmaxUNI [dB]	70,6	68,5	69,4
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	3,39	2,66	2,95
LmaxWm [dB]	69,7	67,7	68,6
$a_w$ maxWm [mm/s <sup>2</sup> ]	3,05	2,43	2,69
<b>LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s <sup>2</sup> ]			
<b>SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 71$ [dB] - $a_w = 3,6$ [mm/s <sup>2</sup> ]			

Nel corso del rilevamento non sono state individuate sorgenti vibrazionali percettibili.

I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano abbondantemente al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 22 di 29

### 5.3 Stazione AV-TG-VR-1-06

Il ricettore monitorato è un edificio scolastico in c.a. in buono stato di conservazione, di recente costruzione, costituito da 3 piani fuori terra. La stazione di misura è situata in Via Caravaggio, in un ricettore sensibile che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG). Il punto dista circa 200 metri sia dalla pista di cantiere Bre.Be.Mi. sia dalla Strada Statale 11 entrambe site a nord-est rispetto al ricettore. Il punto ricade in una zona agricola.

La misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del rilevato RI04, e preparazione piazzale del varo IV02.

In data 16/07/2015 il punto AV-TG-VR-1-06 è stato sottoposto a misure finalizzate a valutare i livelli vibrazionali in fase CO, per individuare l'eventuale disturbo arrecato alle persone dovuto alla presenza del cantiere e alle attività ad esso connesse, compreso il traffico indotto. I sensori sono stati montati solo al primo piano fuori terra, data la presenza della scolaresca ai piani superiori.

La misura è stata presidiata ed ha avuto una durata di circa 2 ore, più di preciso è iniziata alle ore 10:45:00 ed è terminata alle ore 12:45:00.

Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, non sono state rilevati lavorazioni impattanti, ma solo passaggio di mezzi di cantiere.

La misura è stata sottoposta a mascheramenti finalizzati ad eliminare tutti quegli eventi indoor causati dallo spostamento delle strumentazioni (ad esempio sistemazione cavi) e dal movimento delle persone all'interno delle stanze in cui sono stati installati gli accelerometri. I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con la soglia di percezione di 71 dB e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che per un'abitazione, nel periodo diurno sono pari a 77 dB per gli assi x e y e z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</b>			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 23 di 29

**Tabella 5.4 – Risultati AV-TG-VR-1-06 Trimestre Luglio - Settembre 20152015**

<b>RISULTATI</b>				
<b>PIANO I° FUORI TERRA</b>				
<b>ASSE</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	
<b>LeqUNI [dB]</b>	47,8	33,9	30,3	
<b>a<sub>w</sub>UNI [mm/s<sup>2</sup>]</b>	0,25	0,05	0,03	
<b>LeqWm [dB]</b>	47,7	33,2	29,5	
<b>a<sub>w</sub>Wm [mm/s<sup>2</sup>]</b>	0,24	0,05	0,03	
<b>LmaxUNI [dB]</b>	74,2	53,6	48,5	
<b>a<sub>w</sub>maxUNI [mm/s<sup>2</sup>]</b>	5,13	0,48	0,27	
<b>LmaxWm [dB]</b>	74,0	53,0	48,3	
<b>a<sub>w</sub>maxWm [mm/s<sup>2</sup>]</b>	5,01	0,45	0,26	
<b>LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> <b>L<sub>w</sub> = 77 [dB] - a<sub>w</sub> = 7,2 [mm/s<sup>2</sup>]</b>				
<b>SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> <b>L<sub>w</sub> = 71 [dB] - a<sub>w</sub> = 3,6 [mm/s<sup>2</sup>]</b>				

I valori di accelerazioni sono risultati conformi ai limiti stabiliti dalla norma tecnica UNI 9614. La maggiore sollecitazione è stata riscontrata lungo l'asse Z per un periodo limitato nel tempo tanto da non destare alcuna preoccupazione.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 24 di 29

#### 5.4 Stazione AV-CV-VR-1-07

Il ricettore monitorato è un edificio ad uso abitativo in c.a. in buono stato di conservazione, ristrutturato di recente, costituito da 1 piani fuori terra. Il ricettore è situato nel comune di Caravaggio, in provincia di Bergamo e dista circa 100 metri dal cantiere Cepav Due posto in direzione nord. Via Caravaggio e la Bre.Be.Mi distano rispettivamente circa 100 metri e 80 metri dal ricettore che è circondato da campi.

Il punto è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI06, e del sottopasso Caravaggio Masano SL17.

In data 23/07/2015 il punto AV-CV-VR-1-07 è stato sottoposto a misure finalizzate a valutare i livelli vibrazionali in fase CO, per individuare l'eventuale disturbo arrecato alle persone dovuto alla presenza del cantiere e alle attività ad esso connesse, compreso il traffico indotto.

La misura è stata presidiata ed ha avuto una durata di circa 2 ore, più di preciso è iniziata alle ore 15:00:00 ed è terminata alle ore 17:00:00.

Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, le lavorazioni svolte sono state la posa ferro soletta sul rilevato RI06

I livelli di accelerazione ponderati in frequenza sono stati confrontati con la soglia di percezione di 71 dB e con i limiti imposti dalla UNI 9614 che per un'abitazione, nel periodo diurno sono pari a 77 dB per gli assi x e y e z (filtro per postura non nota o variabile nel tempo).

Di seguito i risultati della campagna in esame.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</b>			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 25 di 29

**Tabella 5.5 – Risultati AV-CV-VR-1-07 Trimestre Luglio - Settembre 20152015**

<b>RISULTATI</b>			
<b>PIANO 1° FUORI TERRA</b>			
<b>ASSE</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>LeqUNI [dB]</b>	41,7	36,0	33,2
<b>a<sub>w</sub>UNI [mm/s<sup>2</sup>]</b>	0,12	0,06	0,05
<b>LeqWm [dB]</b>	41,3	35,3	32,4
<b>a<sub>w</sub>Wm [mm/s<sup>2</sup>]</b>	0,12	0,06	0,04
<b>LmaxUNI [dB]</b>	63,8	51,1	53,3
<b>a<sub>w</sub>maxUNI [mm/s<sup>2</sup>]</b>	1,55	0,36	0,46
<b>LmaxWm [dB]</b>	63,7	50,2	52,2
<b>a<sub>w</sub>maxWm [mm/s<sup>2</sup>]</b>	1,53	0,32	0,41
<b>LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> L <sub>w</sub> = 77 [dB] - a <sub>w</sub> = 7,2 [mm/s <sup>2</sup> ]			
<b>SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> L <sub>w</sub> = 71 [dB] - a <sub>w</sub> = 3,6 [mm/s <sup>2</sup> ]			

Nonostante le lavorazioni svolte siano state abbastanza invasive, nel corso del rilevamento non sono state individuate sorgenti vibrazionali percettibili relative al cantiere della linea AV/AC.


I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p><b>Cepav due</b> </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> <b>ITALFERR</b></p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto IN51</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EE2PEMB0103010</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 26 di 29</p>

**Allegato I – Schede di misura e grafici delle misure vibrometriche**

## STAZIONE AV-CI-VR-1-01


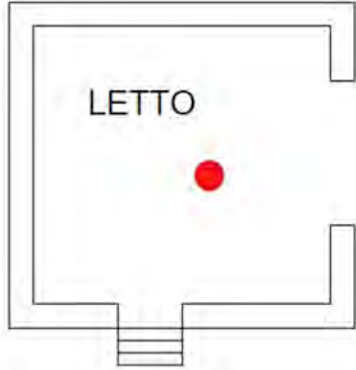


MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: VII CO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 54+210
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00
Codice della stazione	AV-CI-VR-1-01
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	circa 2 ore
Descrizione della strumentazione	Accelerometro triassiale PCB PIEZOTRONICS modello 356B18 / tre accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 500 mV/g / range di frequenza: 0,5-200 Hz / sistema di acquisizione multicanale HARMONIE octav modello E729, 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), personal computer.
Ditta esecutrice dei Rilievi	Lande s.p.a.
Tecnico che ha curato la valutazione	Dott. Emanuele Boria
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Bergamo
Comuni interessati	Calcio
Località	Cascina Ribolla, Via Filatoio
Descrizione macchinari e attività di cantiere o FAL:	Stesa ballast su rilevato RI14, utilizzo di camion quattro assi per il deposito e pale meccaniche per la sistemazione.
Coordinate Stazione XY	X: 1566296,48
	Y: 5038275,97
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 all'interno di Cascina Ribolla, ricadente nel comune di Calcio (BG). Il punto dista circa 40 metri dalla futura linea ferroviaria posta in direzione nord ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola. La misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del rilevato RI14.

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO	
Descrizione	Edificio ristrutturato e destinato ad uso abitativo
N. piani	3 f.t.
Struttura	Muratura in pietra e mattoni
Stato	Buono, ristrutturato
PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE DEI SENSORI	
	
<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>



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



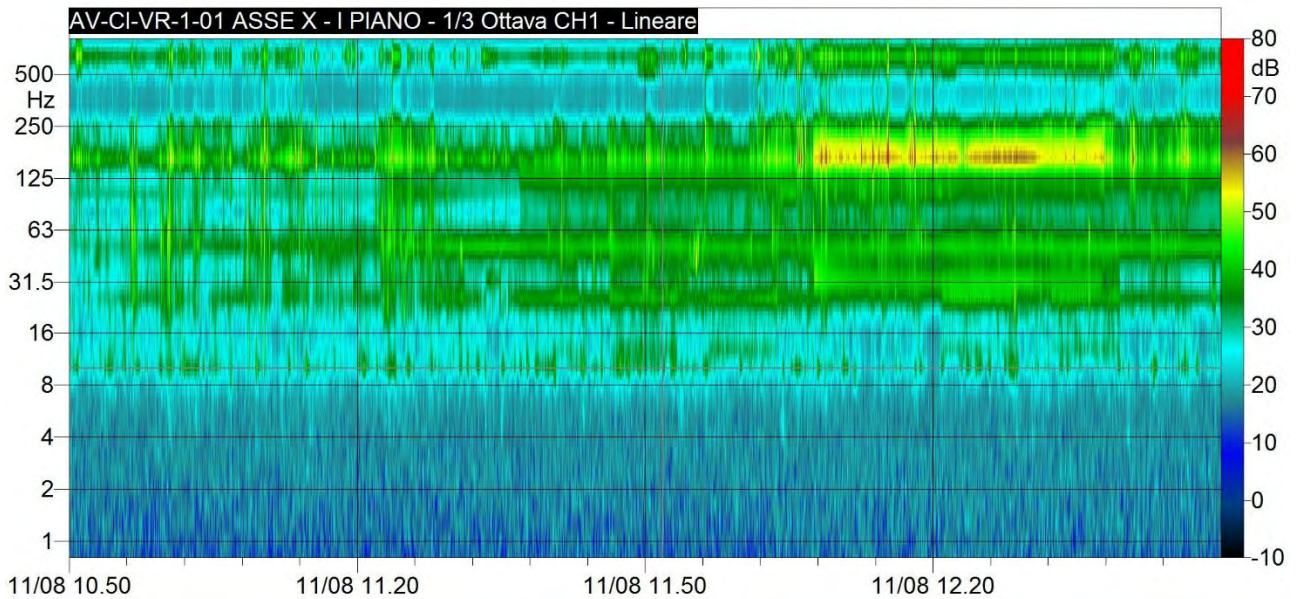
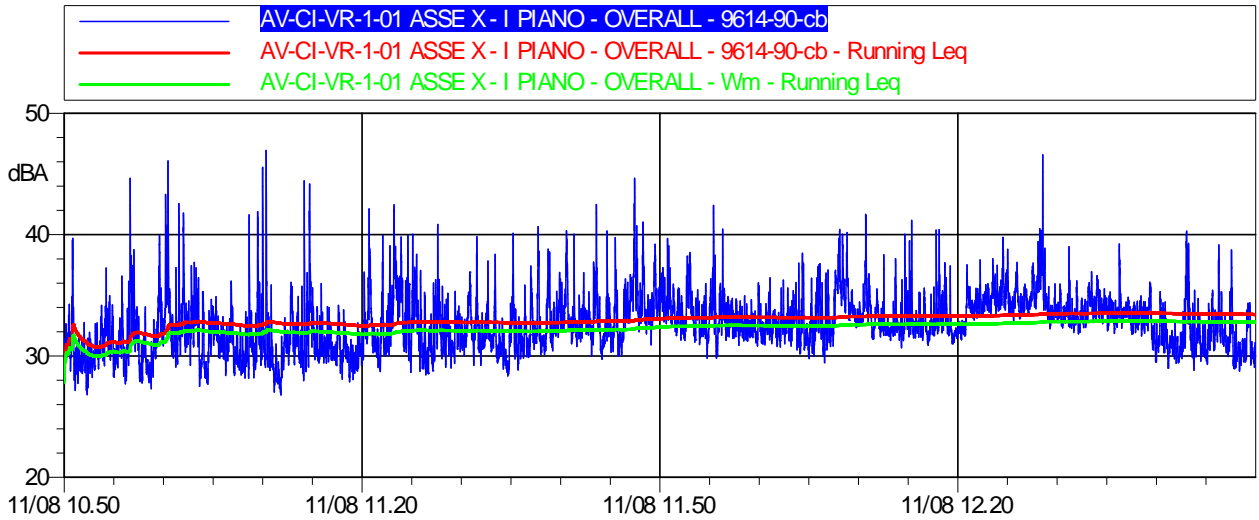
## DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, le lavorazioni svolte hanno riguardato la stesa dello strato di ballast sul rilevato RI14. Le lavorazioni hanno coinvolto mezzi quali camion quattro assi per il trasporto e deposito del ballast e pale meccaniche per la stesa. Le lavorazioni sono avvenute al di là delle barriere antirumore.

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Cascina Ribolla, Via Filatoio – Calcio (BG)
Codice della postazione	AV-CI-VR-1-01	Coord UTM WGS84	X: 1566296,48 Y: 5038275,97
Data e ora inizio	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00		
PIANO I° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	33,7	33,4	33,7
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,05	0,05	0,05
LeqWm_ISO [dB]	33,1	32,8	33,2
$a_w$ Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,05	0,04	0,05
LmaxUNI [dB]	48,6	46,9	48,3
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,27	0,22	0,26
LmaxWm_ISO [dB]	48,0	46,3	48,0
$a_w$ maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,25	0,21	0,25
PIANO II° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	45,3	44,4	44,2
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,18	0,17	0,16
LeqWm_ISO [dB]	44,5	43,7	43,5
$a_w$ Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,17	0,15	0,15
LmaxUNI [dB]	69,9	65,7	67,3
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	3,13	1,93	2,32
LmaxWm_ISO [dB]	69,1	65,0	66,5
$a_w$ maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	2,85	1,78	2,11
<b>LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s <sup>2</sup> ]			
<b>SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 71$ [dB]- $a_w = 3,6$ [mm/s <sup>2</sup> ]			
Non si evidenziano sorgenti vibrazionali importanti. Nel corso del rilevamento non sono state individuate sorgenti vibrazionali percettibili.			
<b><u>I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano abbondantemente al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).</u></b>			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
13/08/15	Dott. Emanuele Boria		

### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Cascina Ribolla, Via Filatoio – Calcio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-VR-1-01	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1566296,48 Y: 5038275,97
<b>Data e ora inizio</b>	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00		

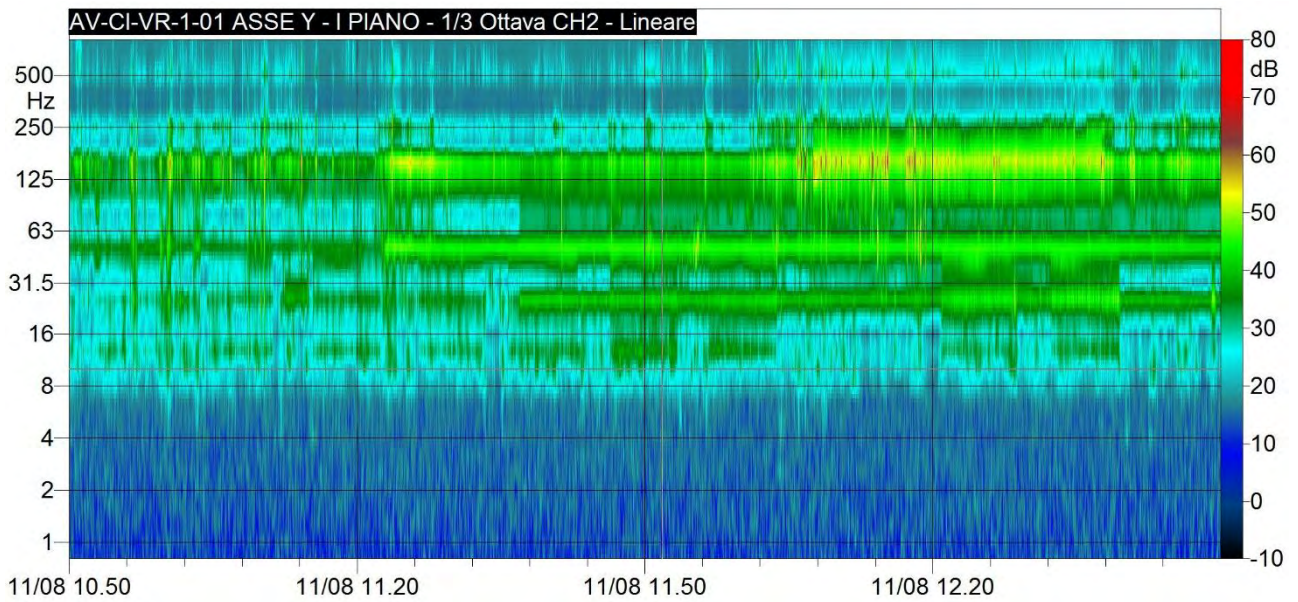
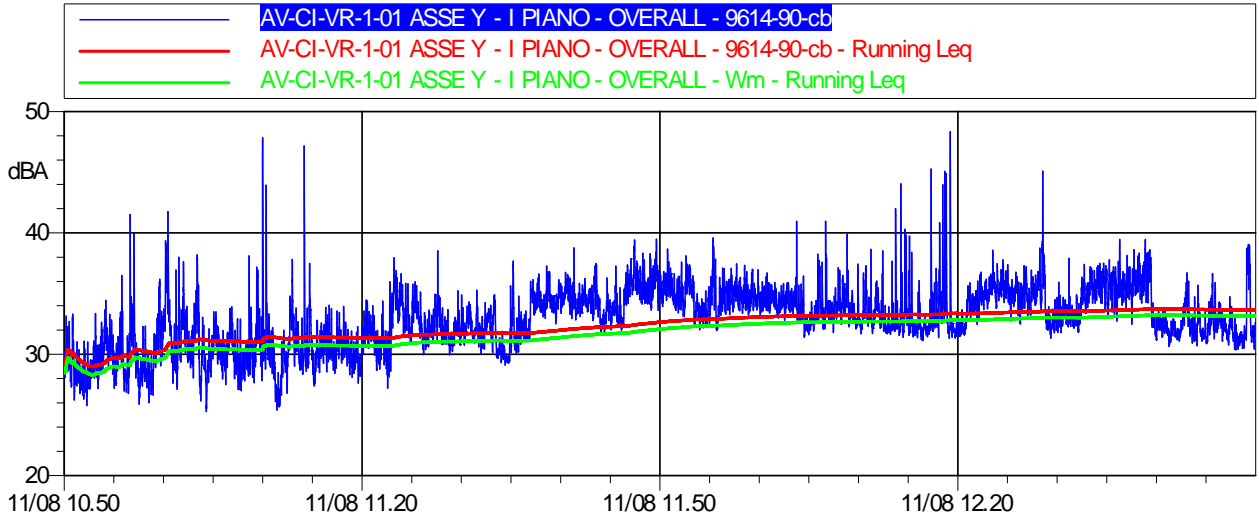


<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
13/08/15	Dott. Emanuele Boria



### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

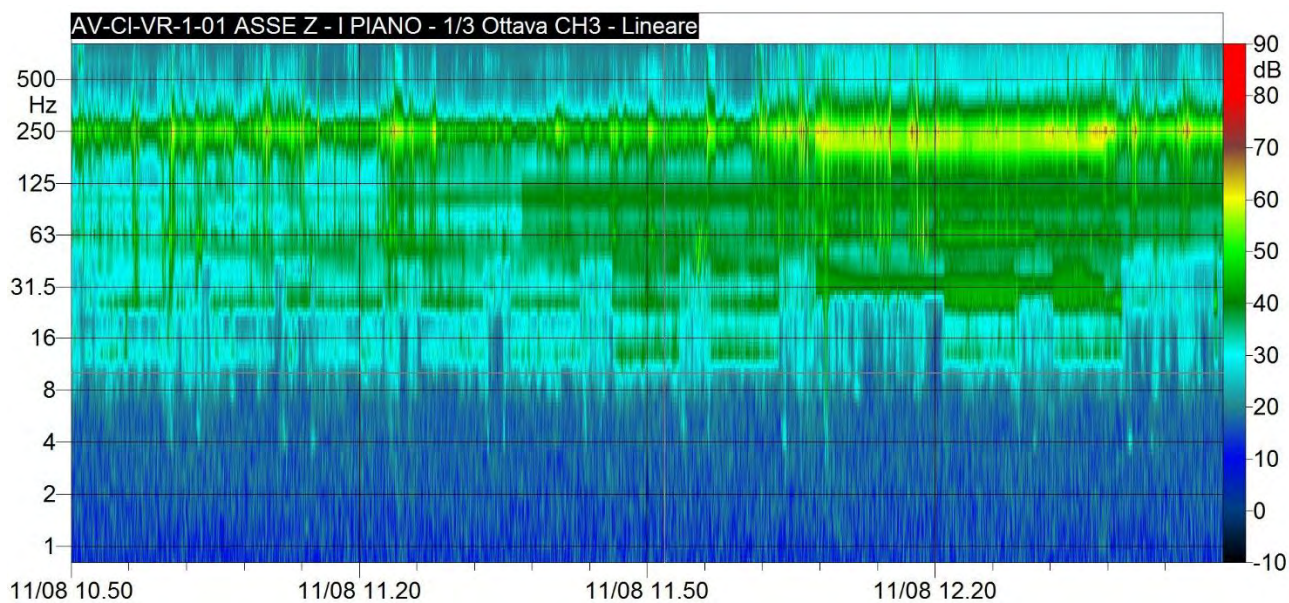
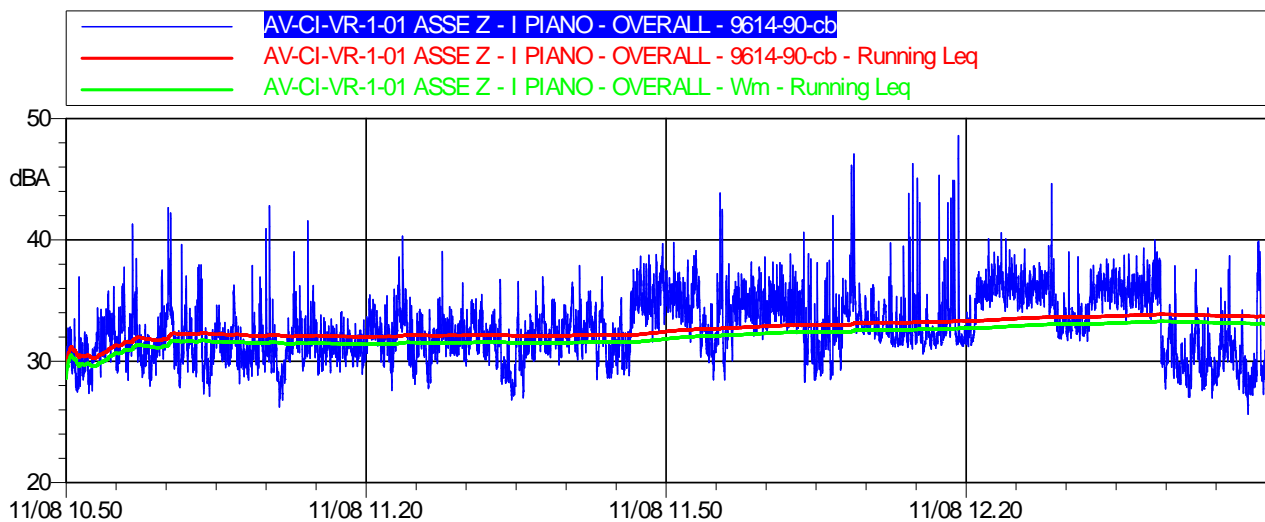
<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Cascina Ribolla, Via Filatoio – Calcio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-VR-1-01	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1566296,48 Y: 5038275,97
<b>Data e ora inizio</b>	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00		



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
13/08/15	Dott. Emanuele Boria

### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

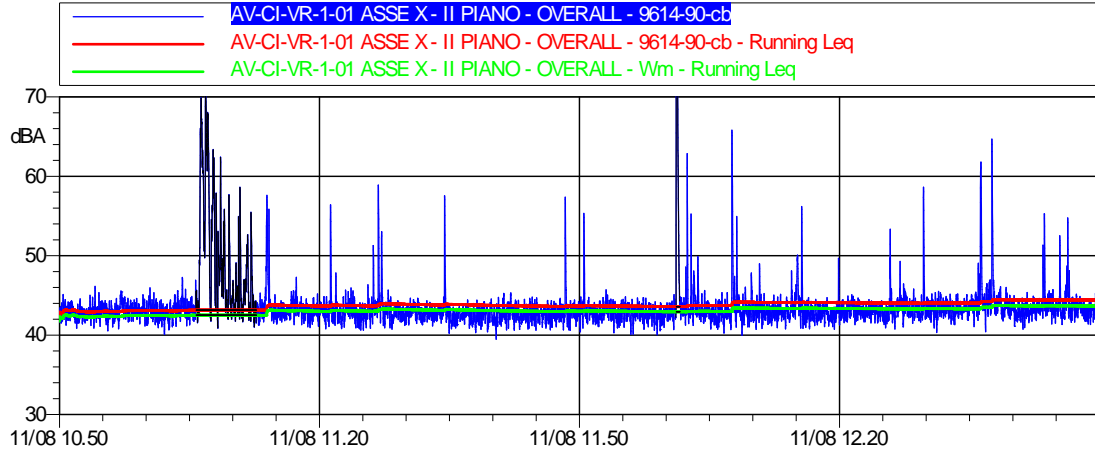
<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Cascina Ribolla, Via Filatoio – Calcio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-VR-1-01	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1566296,48 Y: 5038275,97
<b>Data e ora inizio</b>	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00		



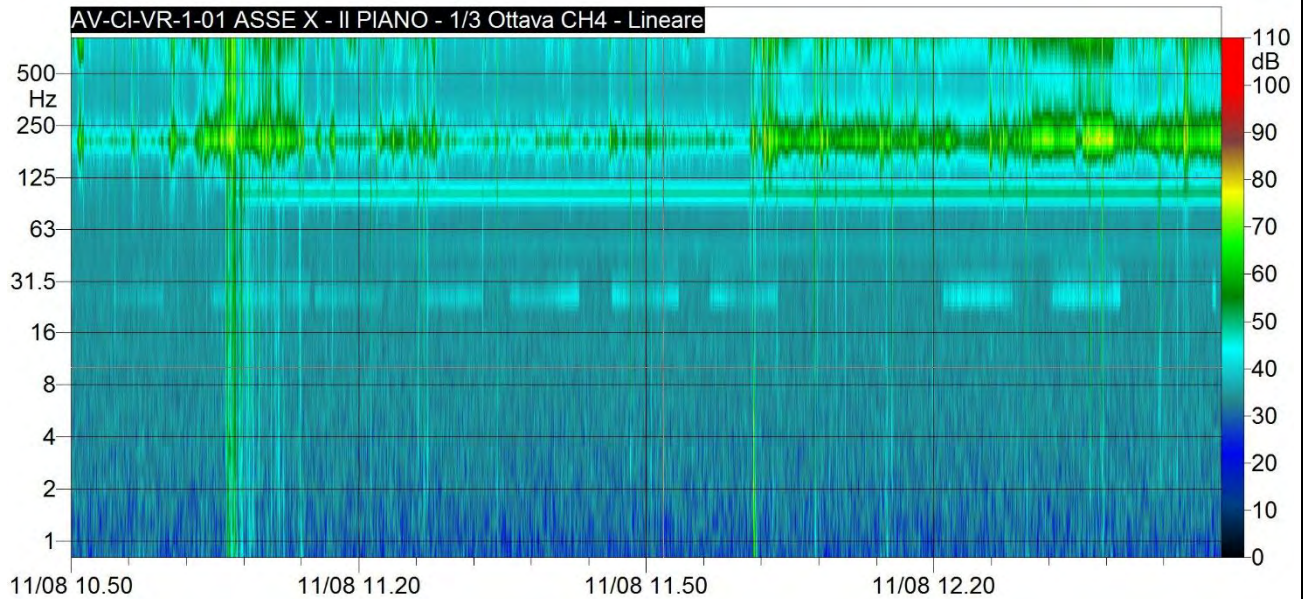
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
13/08/15	Dott. Emanuele Boria

### GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Cascina Ribolla, Via Filatoio – Calcio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-VR-1-01	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1566296,48 Y: 5038275,97
<b>Data e ora inizio</b>	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00		



*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*

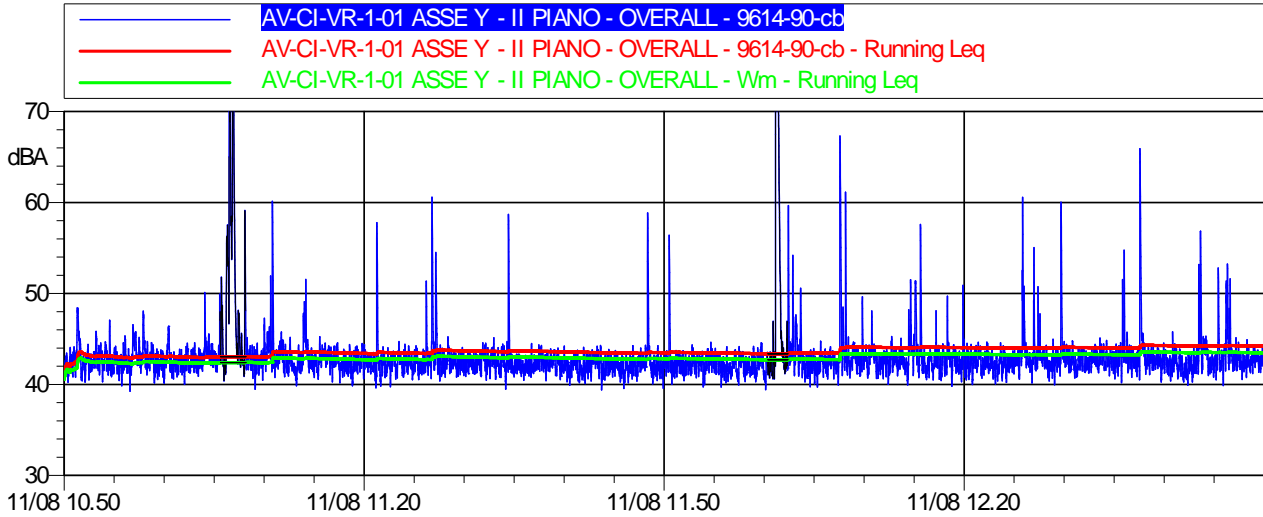


<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
13/08/15	Dott. Emanuele Boria

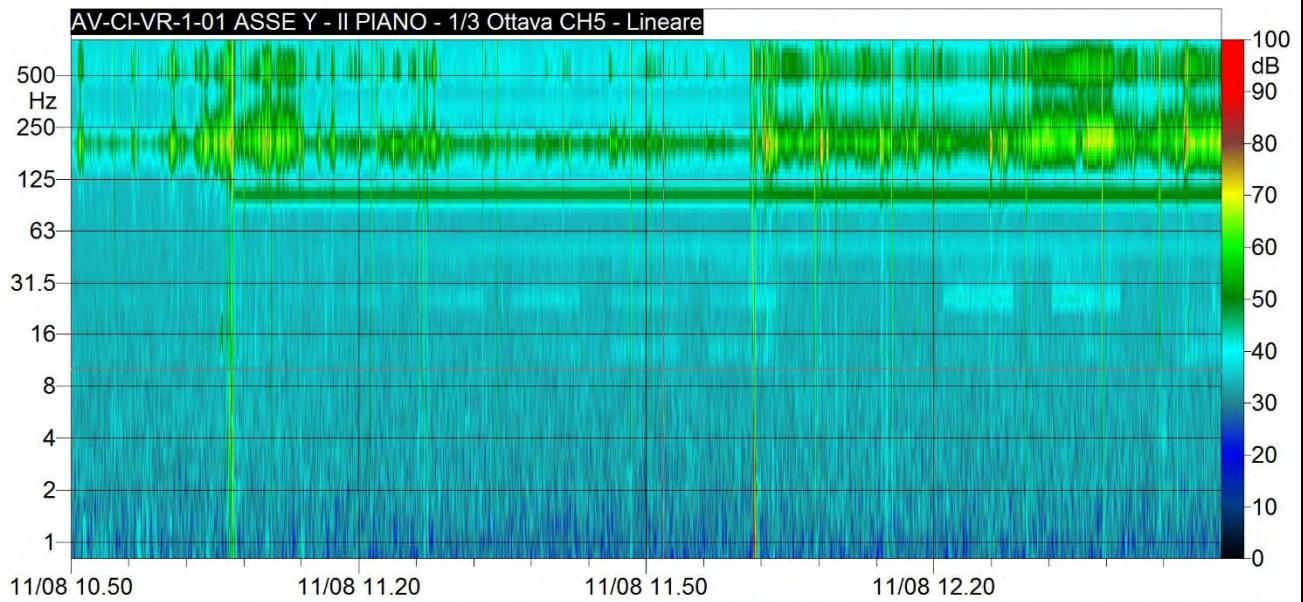


**GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA**

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Cascina Ribolla, Via Filatoio – Calcio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-VR-1-01	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1566296,48 Y: 5038275,97
<b>Data e ora inizio</b>	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00		



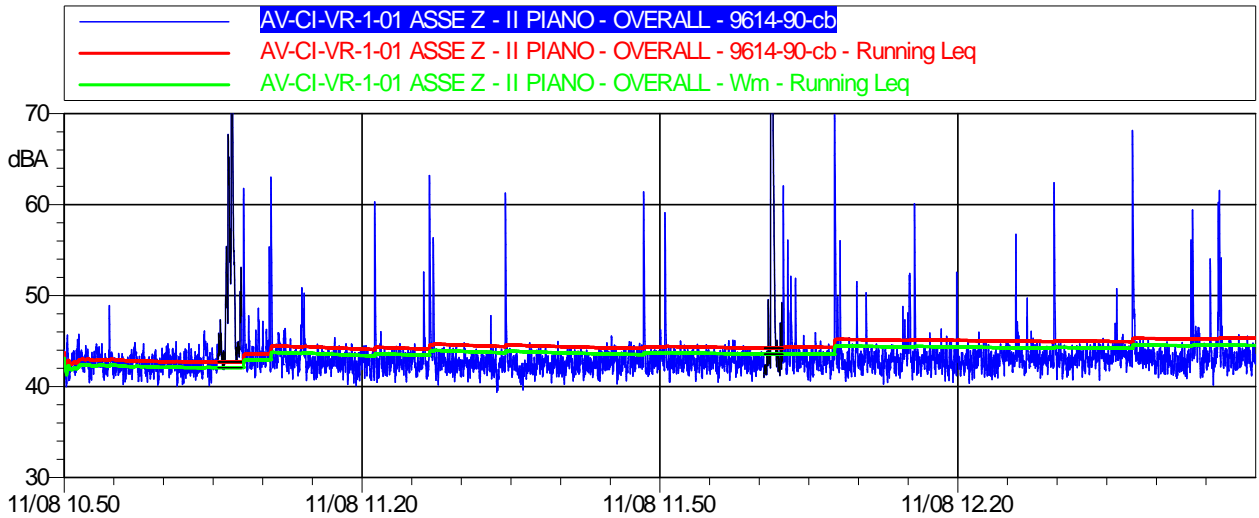
*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*



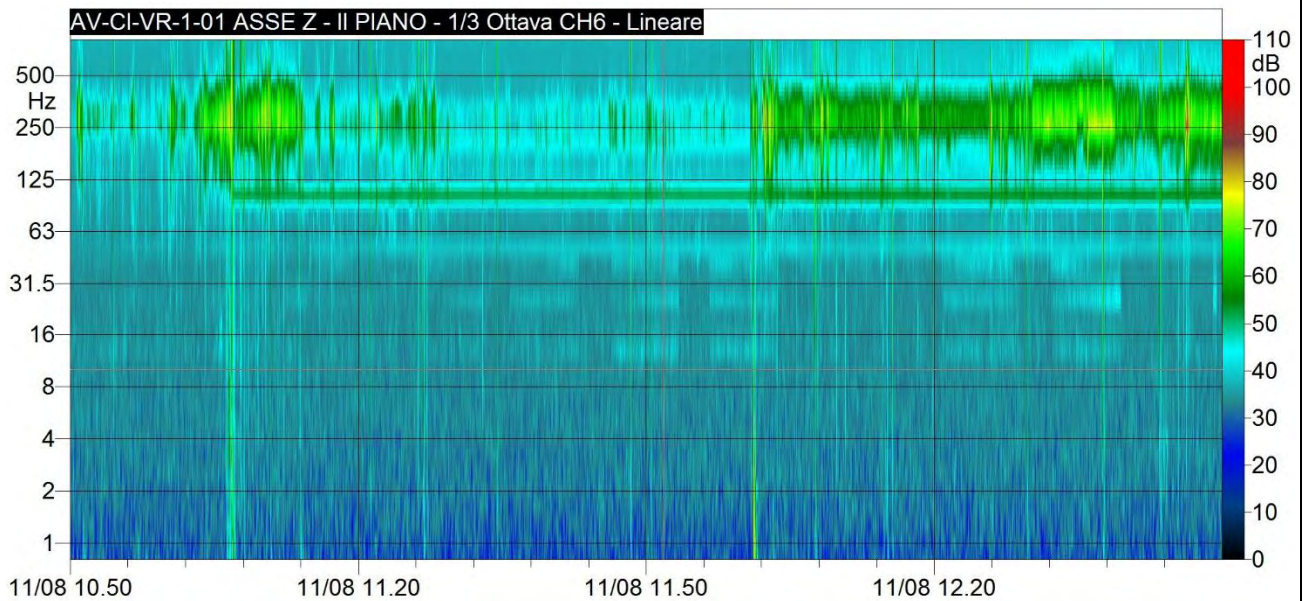
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
13/08/15	Dott. Emanuele Boria

**GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA**

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Cascina Ribolla, Via Filatoio – Calcio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-VR-1-01	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1566296,48 Y: 5038275,97
<b>Data e ora inizio</b>	11/08/2015 10:50:00 – 12:50:00		



*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
13/08/15	Dott. Emanuele Boria

## STAZIONE AV-TG-VR-1-05

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: VI CO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 32+286
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	15/07/2015 10:19:00 – 12:19:00
Codice della stazione	AV-TG-VR-1-05
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	circa 2 ore
Descrizione della strumentazione	Accelerometro triassiale PCB PIEZOTRONICS modello 356B18 / tre accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 500 mV/g / range di frequenza: 0,5-200 Hz / sistema di acquisizione multicanale HARMONIE octav modello E729, 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), personal computer.
Ditta esecutrice dei Rilievi	Lande s.p.a.
Tecnico che ha curato la valutazione	Dott. Emanuele Boria
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Bergamo
Comuni interessati	Treviglio
Località	Via Aldo Moro
Descrizione macchinari e attività di cantiere o FAL:	Nel periodo di misurazione non sono state rilevate lavorazioni da parte dei cantieri, ad eccezione di passaggi di veicoli lungo il tracciato.
Coordinate Stazione XY	X: 1545253,99
	Y: 5039287,91
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	



### FOTO RICETTORE MONITORATO



### DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

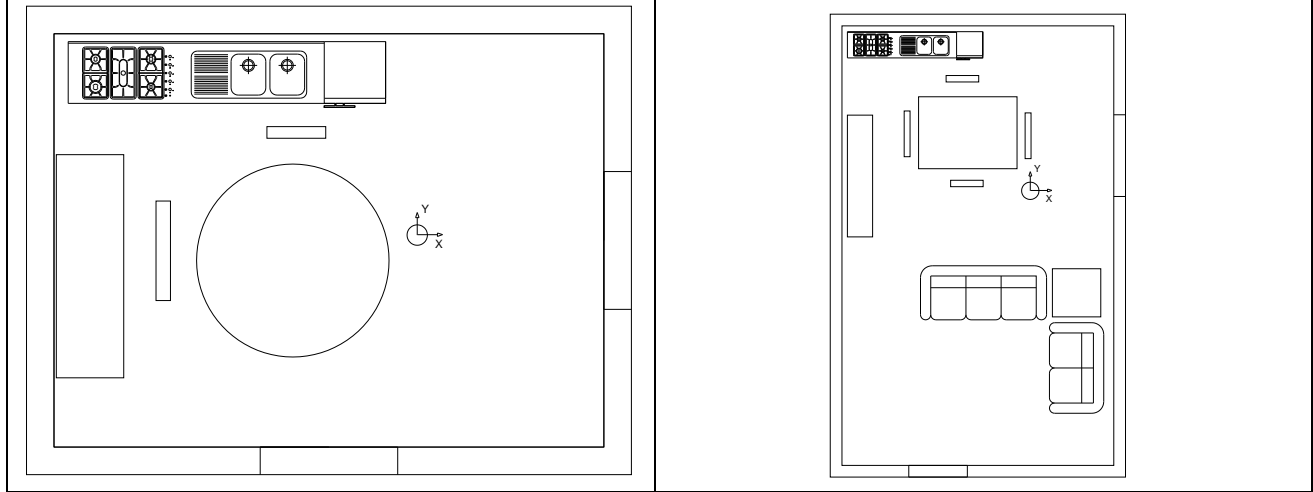
La stazione di misura è situata presso Via Aldo Moro, in un ricettore isolato che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG) a circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione sud. Il ricettore dista circa 40 metri dalla Strada Statale 472 posta a sud-est ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola. Si rileva la presenza della Bre.Be.Mi a sud, a circa 150 metri di distanza. Il rilevamento è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione dei: IV01, R01, RI03, SL04 e IT04.



**CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO**

<b>Descrizione</b>	Edificio ristrutturato e destinato ad uso abitativo
<b>N. piani</b>	2 f.t.
<b>Struttura</b>	Struttura in c.a.
<b>Stato</b>	Buono

**PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE DEI SENSORI**



*Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.*      *Posizionamento accelerometri monoassiali, 2° piano f.t.*

**FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORI**



*Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.*      *Posizionamento accelerometri monoassiali, 2° piano f.t.*

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



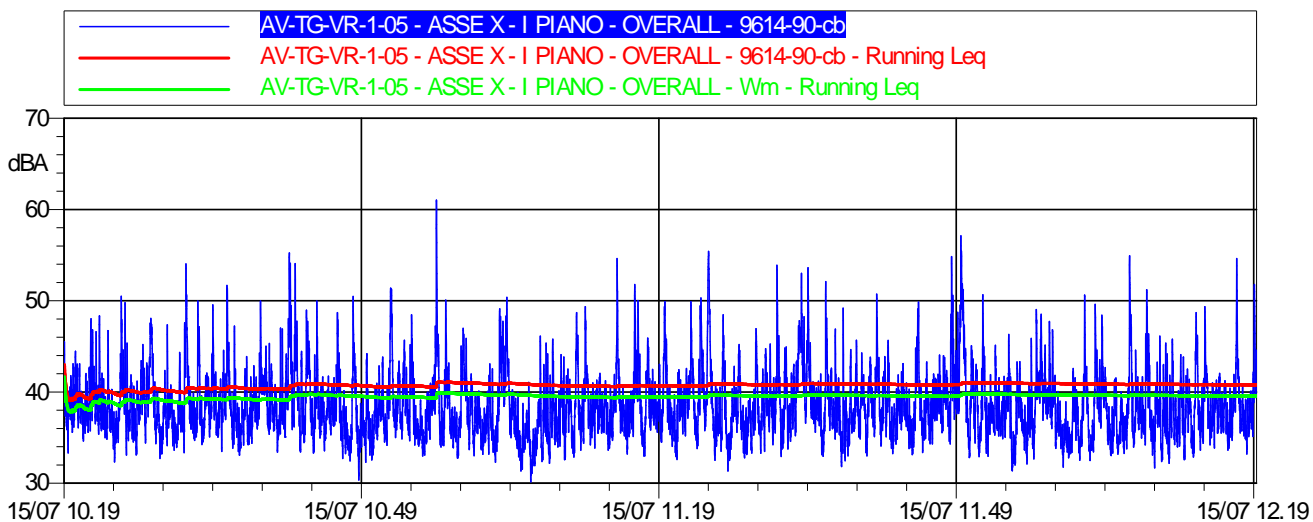
## DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, sono state svolte lavorazioni riguardanti la sistemazione piani e la formazione stradello di servizio RI03.

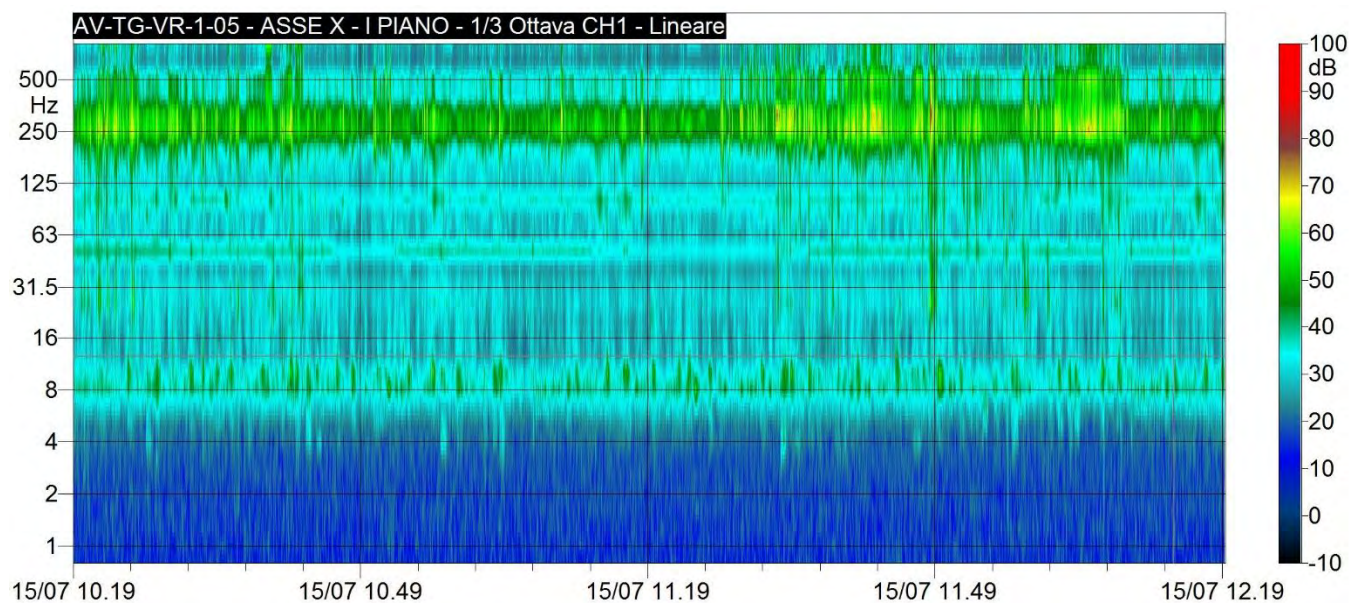
SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Aldo Moro – Treviglio (BG)
Codice della postazione	AV-TG-VR-1-05	Coord UTM WGS84	X: 1545253,99 Y: 5039287,91
Data e ora inizio	15/07/2015 10:19:00 - 12:19:00		
PIANO I° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	44,8	40,8	37,8
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,17	0,11	0,08
LeqWm_ISO [dB]	44,3	39,6	36,5
$a_w$ Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,16	0,10	0,07
LmaxUNI [dB]	68,7	61,0	52,8
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	2,72	1,12	0,44
LmaxWm_ISO [dB]	68,3	59,9	51,6
$a_w$ maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	2,60	0,99	0,38
PIANO II° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	44,1	43,8	43,6
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,16	0,15	0,15
LeqWm_ISO [dB]	43,4	43,1	42,9
$a_w$ Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,15	0,14	0,14
LmaxUNI [dB]	70,6	68,5	69,4
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	3,39	2,66	2,95
LmaxWm_ISO [dB]	69,7	67,7	68,6
$a_w$ maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	3,05	2,43	2,69
<b>LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s <sup>2</sup> ]			
<b>SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO</b> $L_w = 71$ [dB]- $a_w = 3,6$ [mm/s <sup>2</sup> ]			
Nel corso del rilevamento non sono state individuate sorgenti vibrazionali percettibili. I livelli massimi di accelerazione ponderata, rilevati nel corso della presente misurazione, sono imputabili ad eventi legati alla fruizione dell'edificio.			
<b><u>I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano abbondantemente al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).</u></b>			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria		

### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Aldo Moro – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-05	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1545253,99 Y: 5039287,91
<b>Data e ora inizio</b>	15/07/2015	10:19:00 - 12:19:00	



*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*

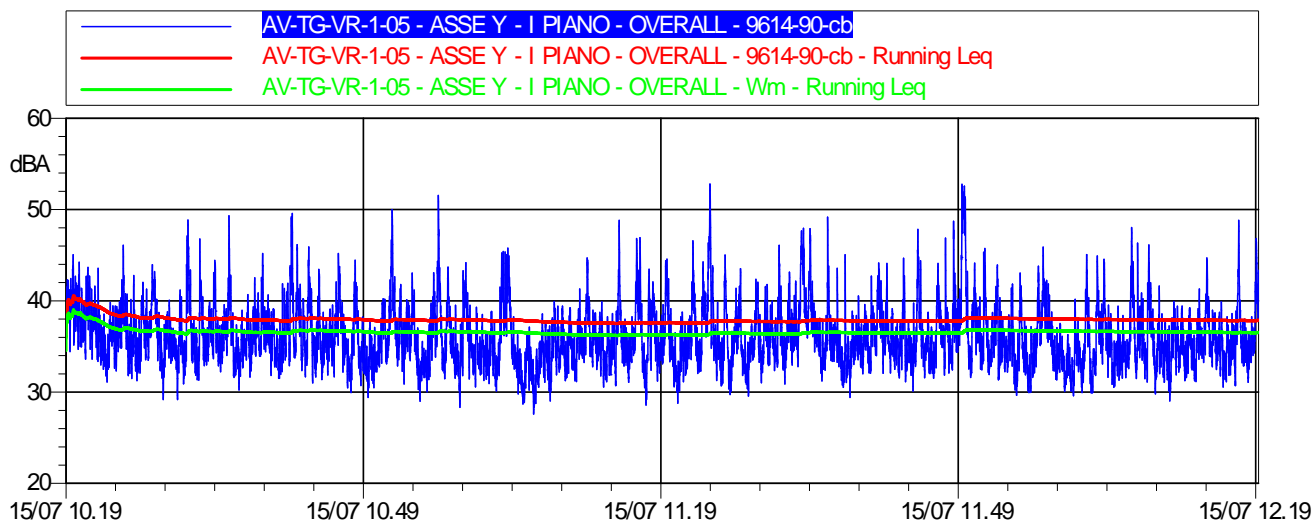


<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

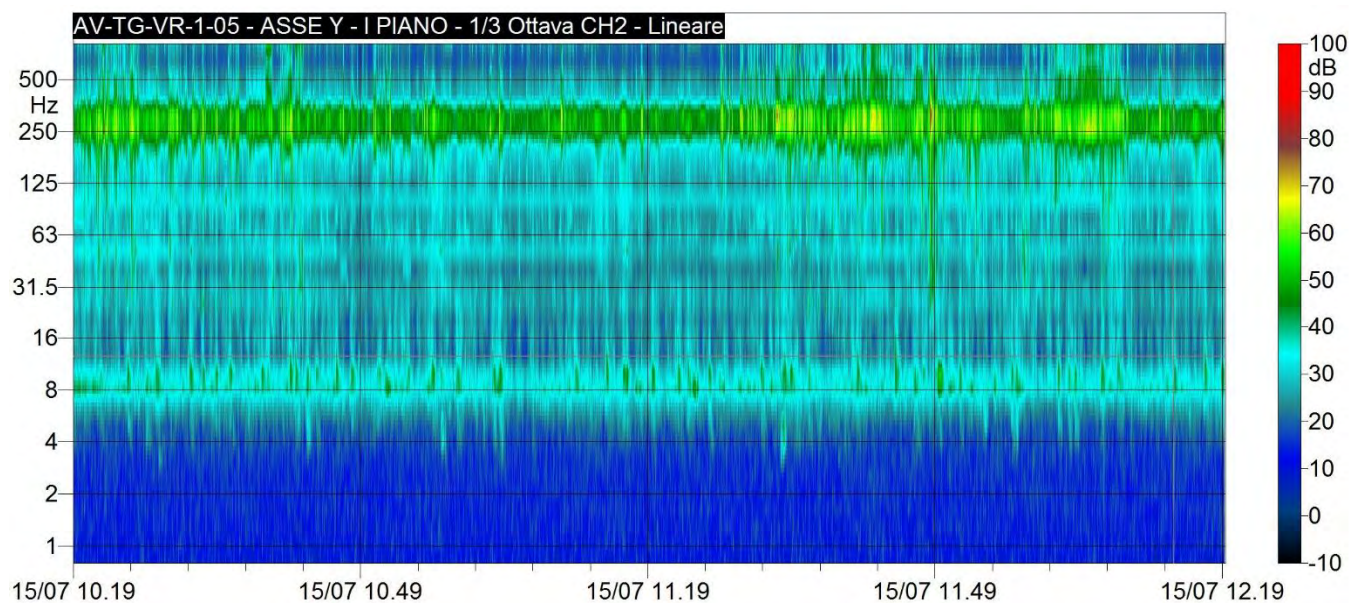


### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Aldo Moro – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-05	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1545253,99 Y: 5039287,91
<b>Data e ora inizio</b>	15/07/2015	10:19:00 - 12:19:00	



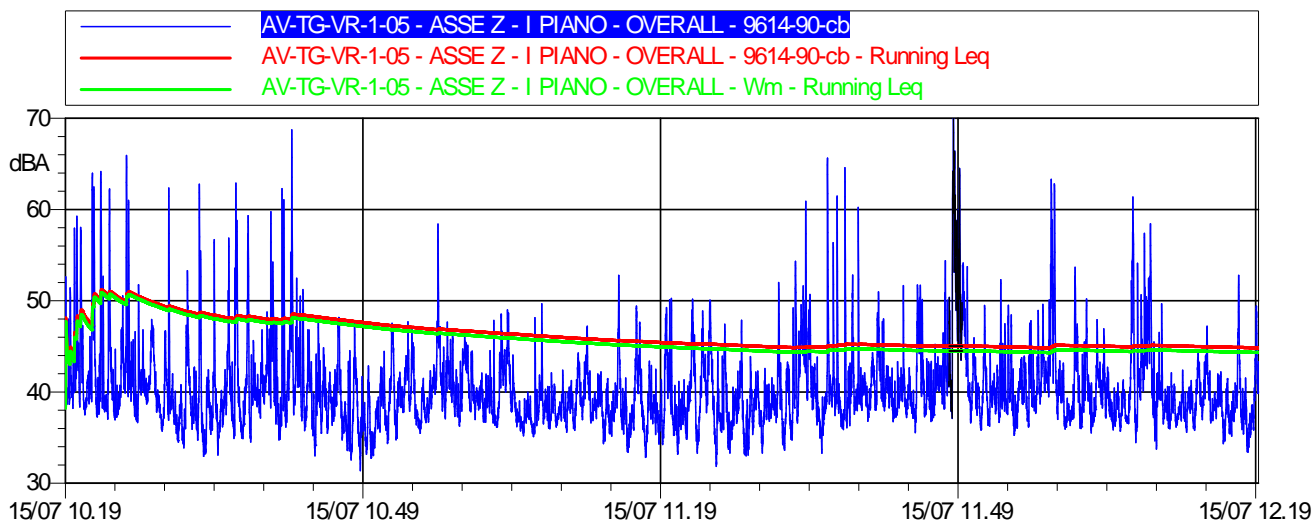
*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*



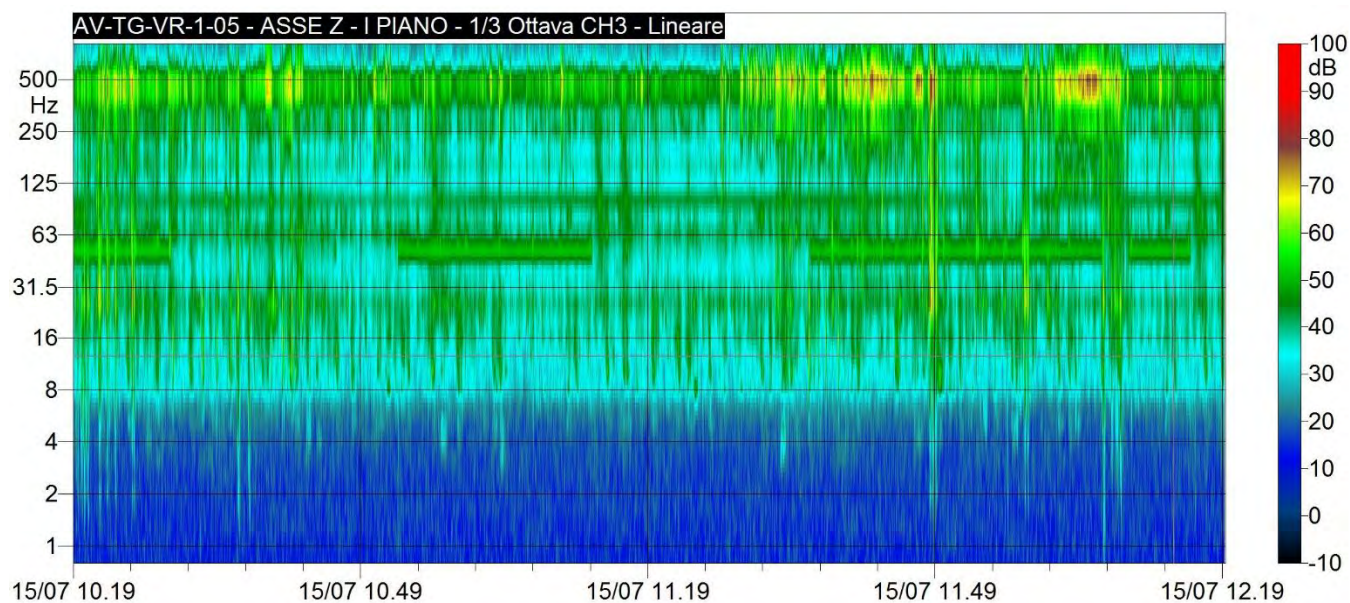
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Aldo Moro – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-05	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1545253,99 Y: 5039287,91
<b>Data e ora inizio</b>	15/07/2015	10:19:00 - 12:19:00	



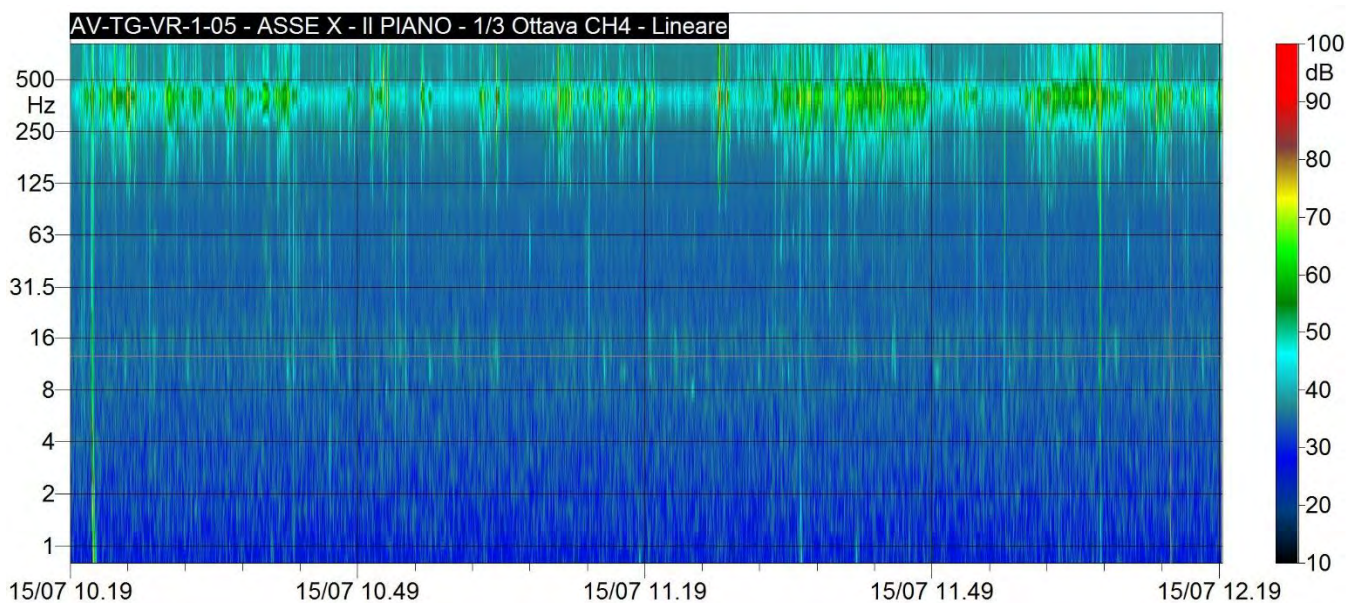
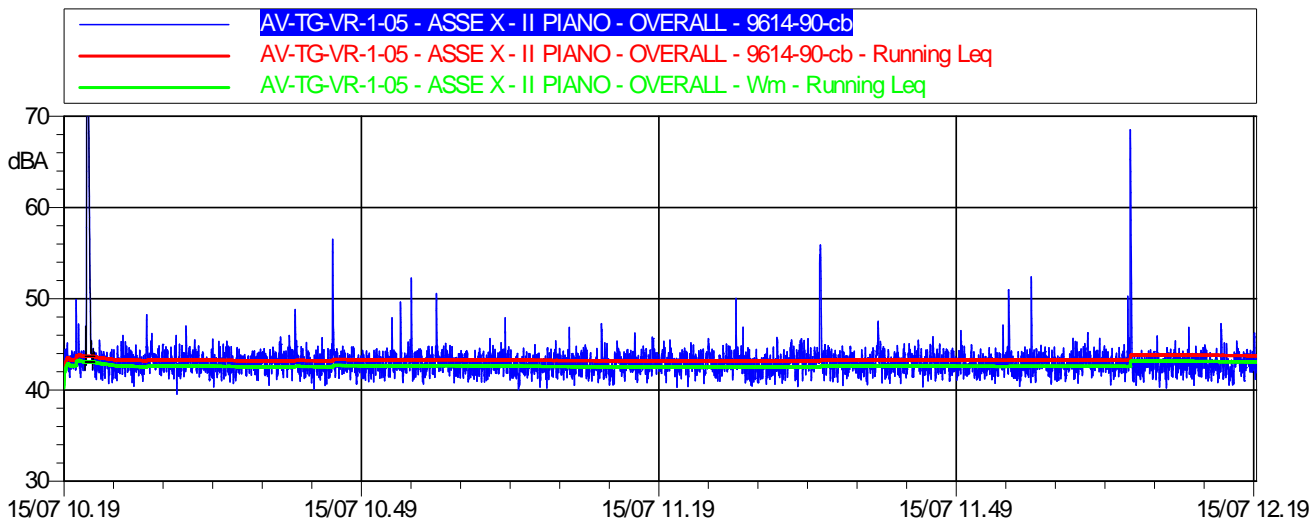
*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

### GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Aldo Moro – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-05	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1545253,99 Y: 5039287,91
<b>Data e ora inizio</b>	15/07/2015 10:19:00 - 12:19:00		

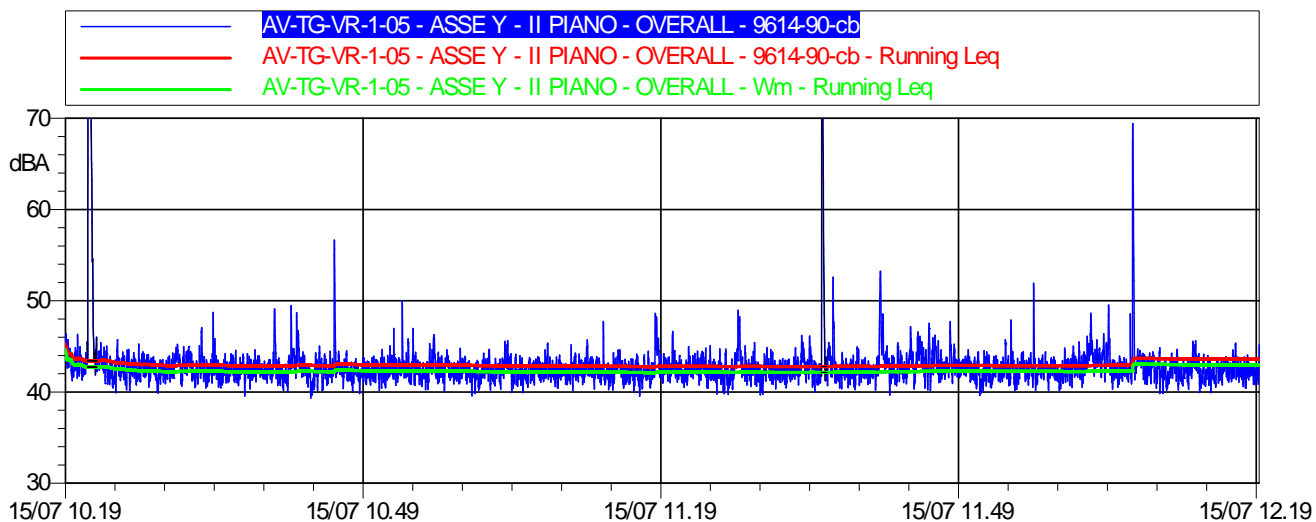


<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

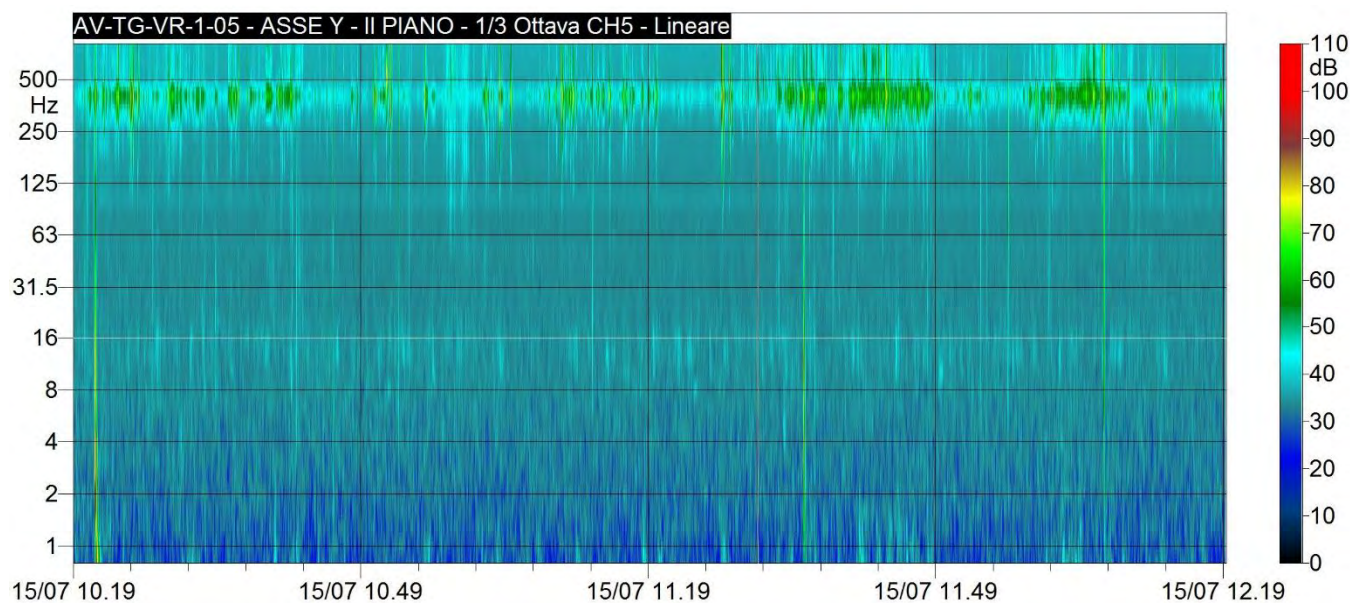


### GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Aldo Moro – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-05	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1545253,99 Y: 5039287,91
<b>Data e ora inizio</b>	15/07/2015	10:19:00 - 12:19:00	



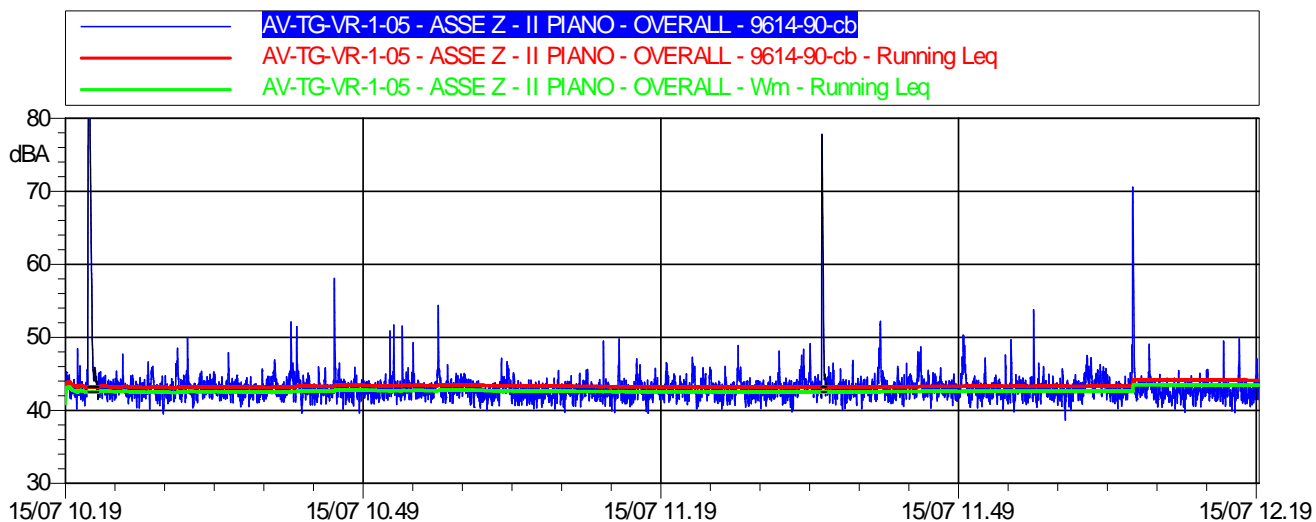
*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*



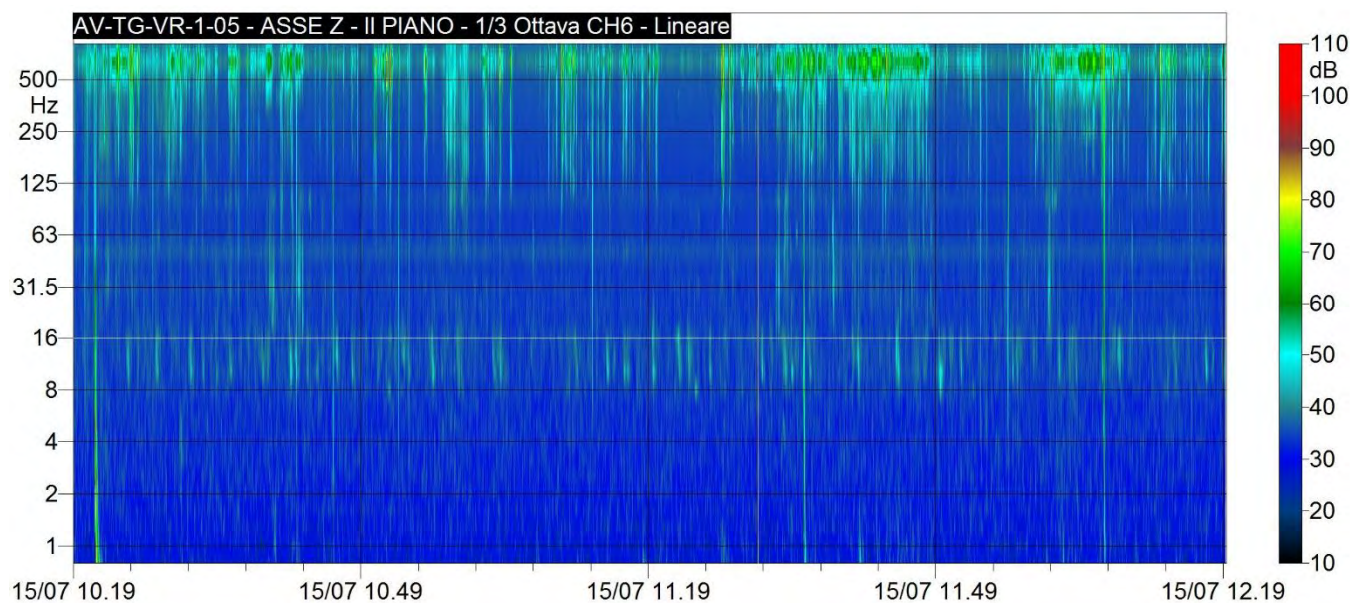
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

### GRAFICI PIANO II° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Aldo Moro – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-05	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1545253,99 Y: 5039287,91
<b>Data e ora inizio</b>	15/07/2015	10:19:00 - 12:19:00	




*In nero gli eventi vibrazionali indoor mascherati*



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

## STAZIONE AV-TG-VR-1-06

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: VI CO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 35+321
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	16/07/2015 10:45:00 – 12:45:00
Codice della stazione	AV-TG-VR-1-06
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	circa 2 ore
Descrizione della strumentazione	Accelerometro triassiale PCB PIEZOTRONICS modello 356B18 / sensibilità: 500 mV/g / range di frequenza: 0,5-200 Hz / sistema di acquisizione multicanale HARMONIE octav modello E729, 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), personal computer.
Ditta esecutrice dei Rilievi	Lande s.p.a.
Tecnico che ha curato la valutazione	Dott. Emanuele Boria
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Bergamo
Comuni interessati	Treviglio
Località	Via Caravaggio, 50/52
Descrizione macchinari e attività di cantiere o FAL:	Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, non sono state rilevate sorgenti vibrazionali importanti, ma solo passaggio di mezzi di cantiere
Coordinate Stazione XY	X: 1548093,99
	Y: 5039565,54
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
	



### FOTO RICETTORE MONITORATO



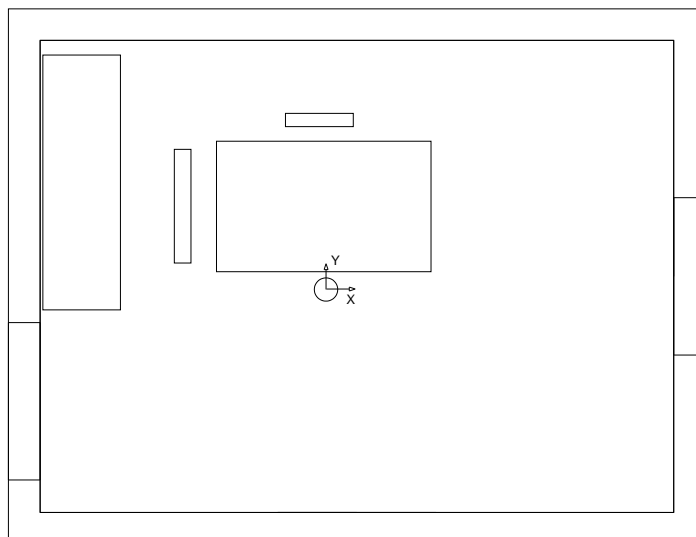
### DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

La stazione di misura è situata in Via Caravaggio, in un ricettore sensibile che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG). Il punto dista circa 200 metri sia dalla pista di cantiere Bre.Be.Mi. sia dalla Strada Statale 11 entrambe site a nord-est rispetto al ricettore. Il punto ricade in una zona agricola. La misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del rilevato RI04, del cavalcaferrovia IV02, della rampa IR02, e dei tombini IN39 e IN40.

### CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

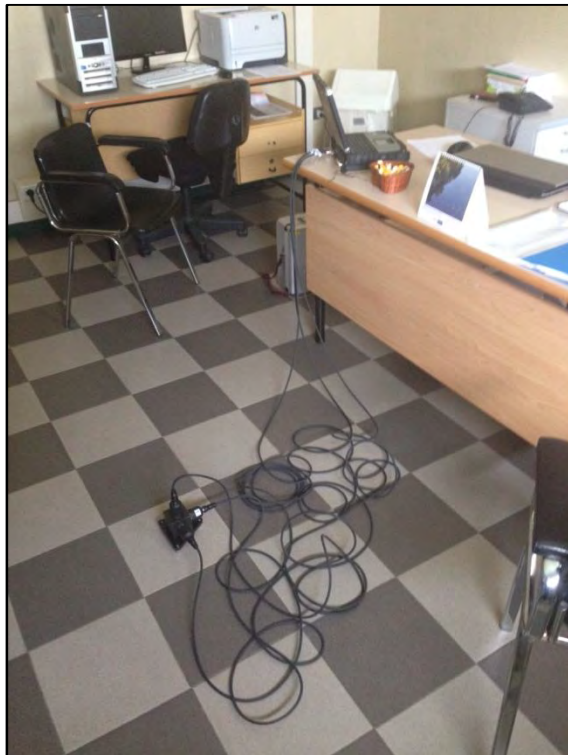
Descrizione	Edificio di recente costruzione ad uso scolastico.
N. piani	3 f.t.
Struttura	Struttura in c.a.
Stato	Buono

### PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE DEL SENSORE



*Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.*

### FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORE



*Posizionamento accelerometro triassiale, 1° piano f.t.*



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



## DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE

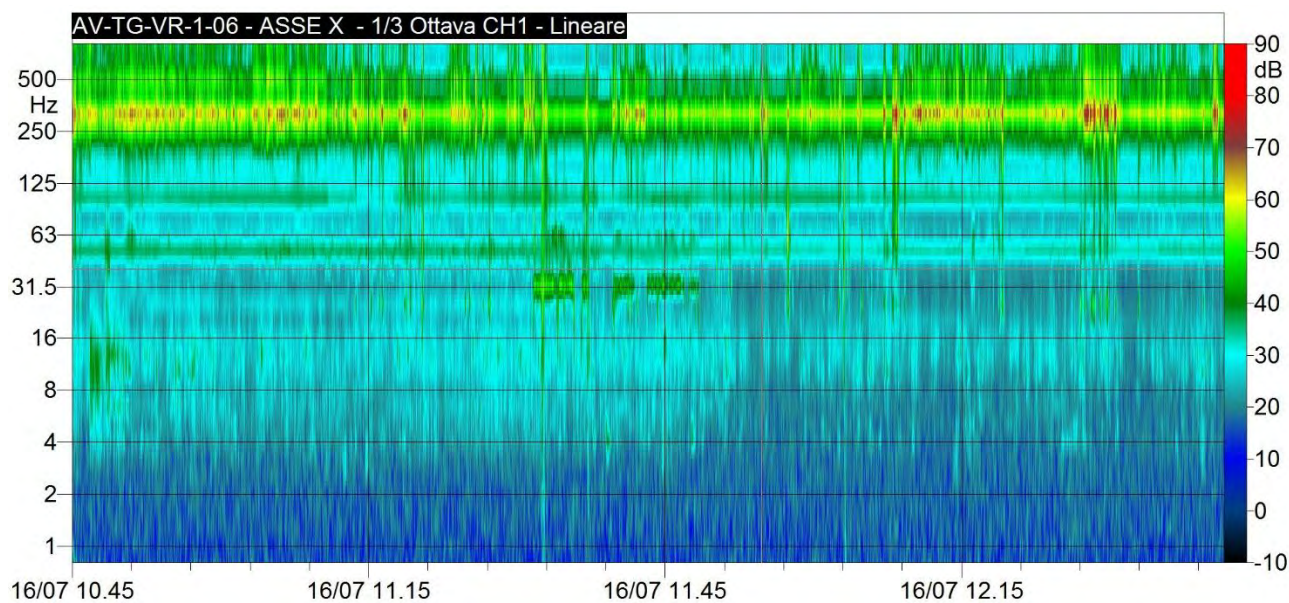
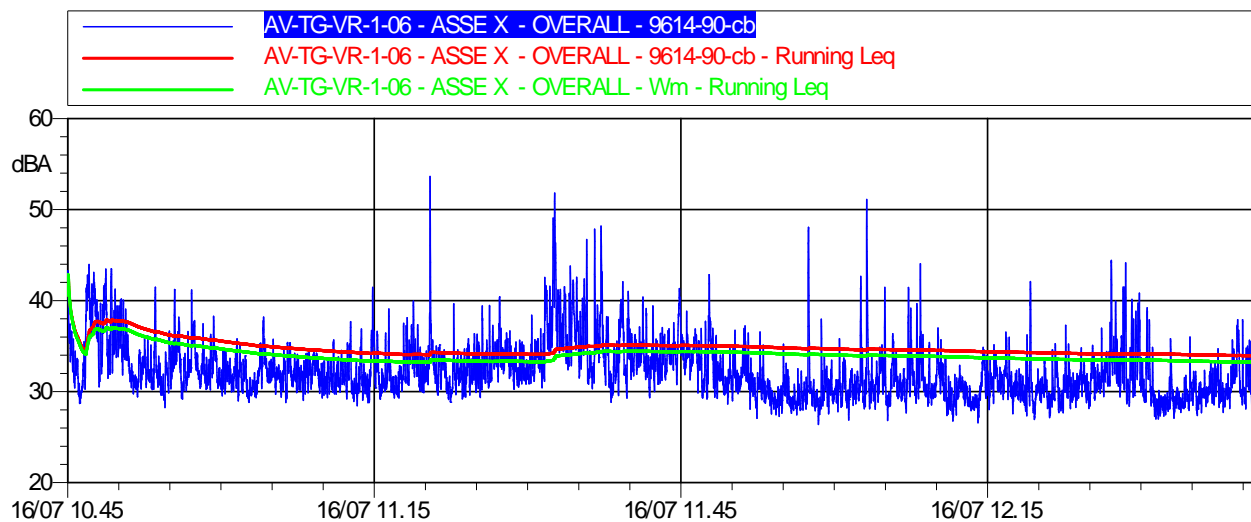
Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, non è stata rilevata la presenza di lavorazioni che hanno rappresentato sorgenti vibrazionali importanti. Le wbs monitorate sono state coinvolte solamente dal passaggio di mezzi cantiere.



SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Scolastico	Ubicazione	Via Caravaggio, 50/52 – Treviglio (BG)
Codice della postazione	AV-TG-VR-1-06	Coord UTM WGS84	X: 1548093,99 Y: 5039565,54
Data e ora inizio	16/07/2015 10:45:00 – 12:45:00		
PIANO I° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	47,8	33,9	30,3
$a_w$ UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,25	0,05	0,03
LeqWm_ISO [dB]	47,7	33,2	29,5
$a_w$ Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,24	0,05	0,03
LmaxUNI [dB]	74,2	53,6	48,5
$a_w$ maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	5,13	0,48	0,27
LmaxWm_ISO [dB]	74,0	53,0	48,3
$a_w$ maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	5,01	0,45	0,26
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 77$ [dB] - $a_w = 7,2$ [mm/s <sup>2</sup> ]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO $L_w = 71$ [dB]- $a_w = 3,6$ [mm/s <sup>2</sup> ]			
Nonostante la rilevanza delle lavorazioni, i valori di accelerazioni sono risultati conformi ai limiti stabiliti dalla norma tecnica UNI 9614. La maggiore sollecitazione è stata riscontrata lungo l'asse Z per un periodo limitato nel tempo tanto da non destare alcuna preoccupazione.			
<b>I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).</b>			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria		

### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

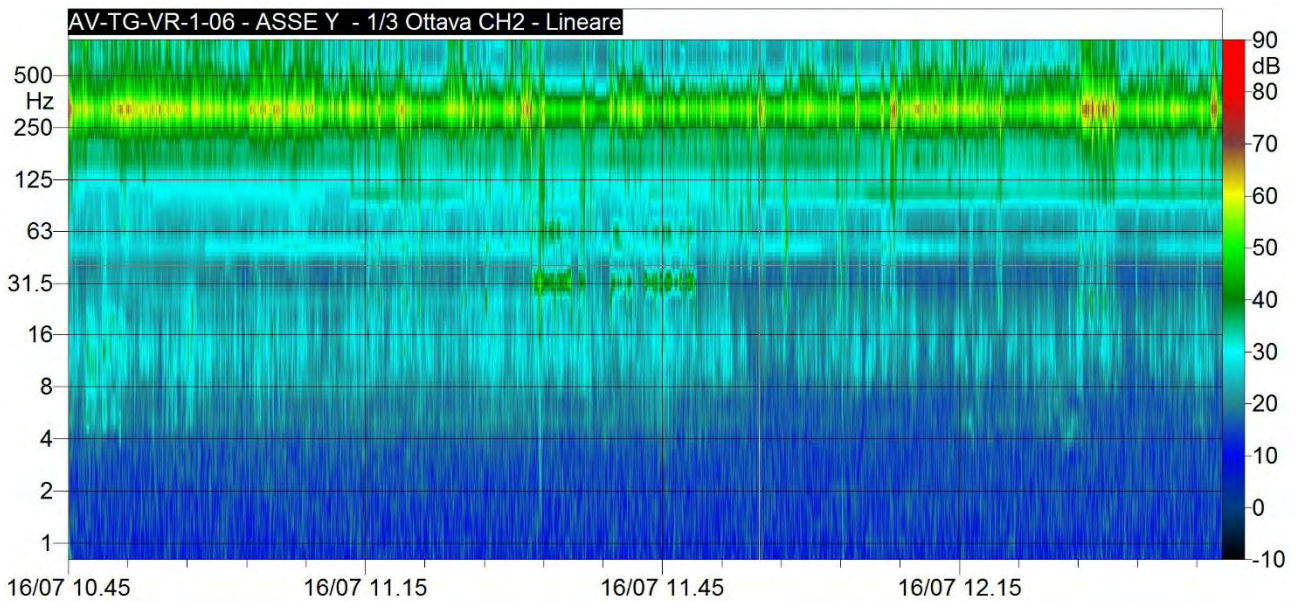
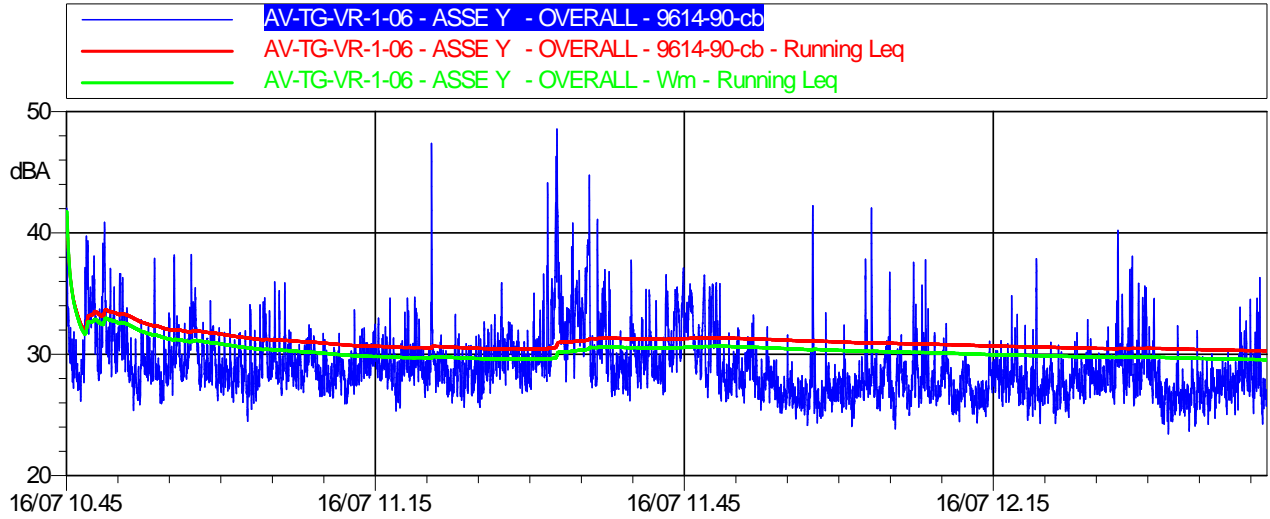
<b>Ricettore</b>	Scolastico	<b>Ubicazione</b>	Via Caravaggio, 50/52 – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-06	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1548093,99 Y: 5039565,54
<b>Data e ora inizio</b>	16/07/2015 10:45:00 – 12:45:00		



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

**GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA**

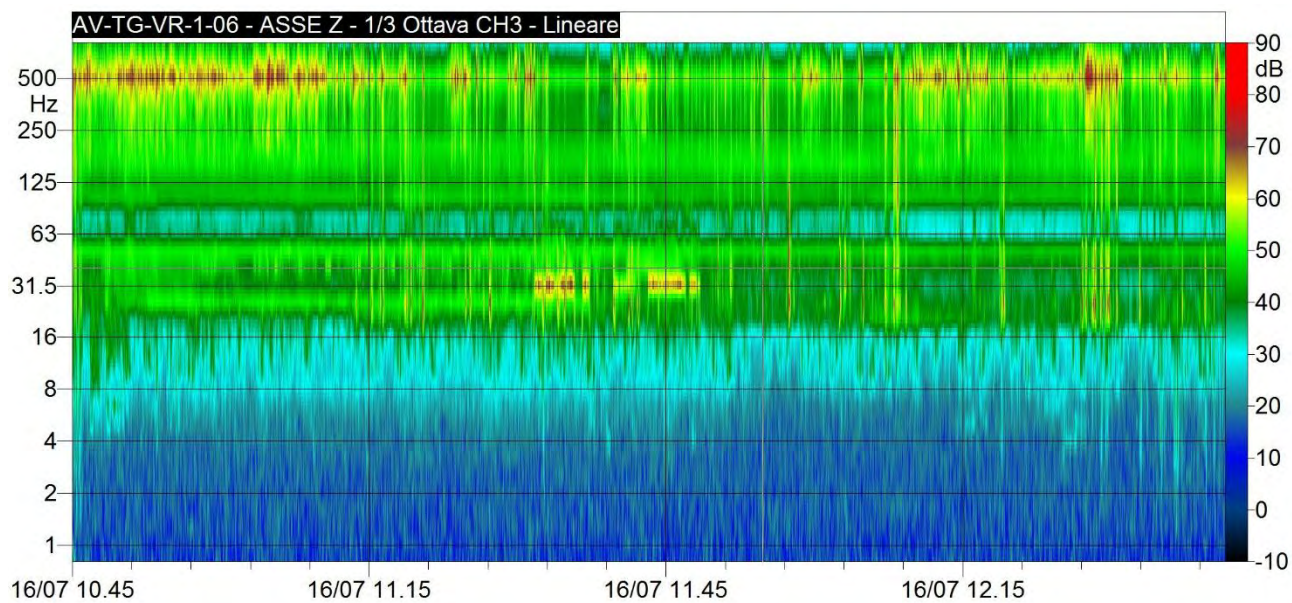
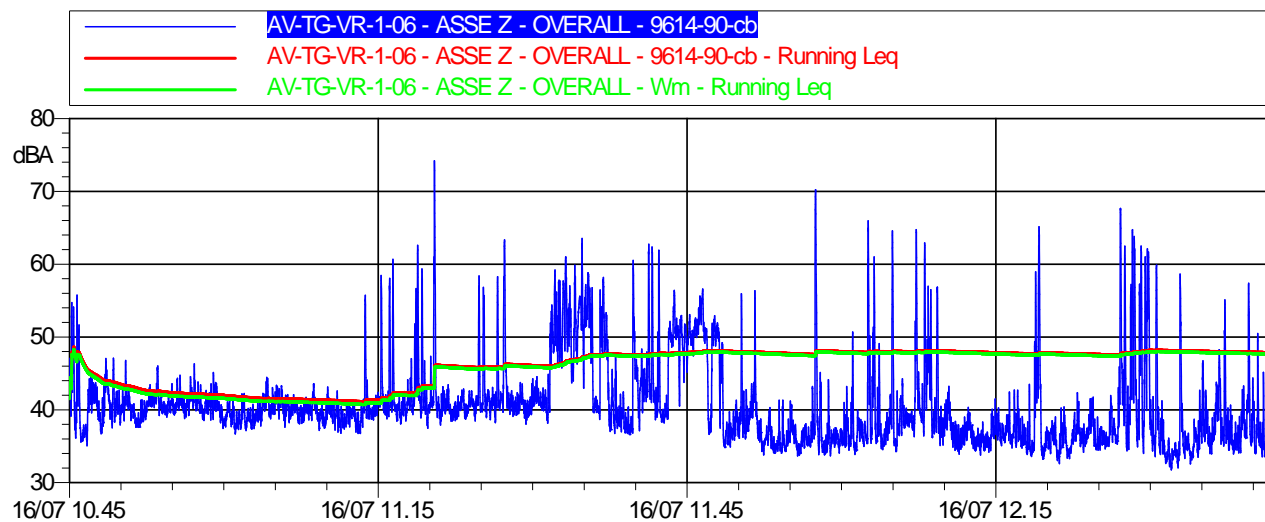
<b>Ricettore</b>	Scolastico	<b>Ubicazione</b>	Via Caravaggio, 50/52 – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-06	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1548093,99 Y: 5039565,54
<b>Data e ora inizio</b>	16/07/2015 10:45:00 – 12:45:00		



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria

### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA


<b>Ricettore</b>	Scolastico	<b>Ubicazione</b>	Via Caravaggio, 50/52 – Treviglio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-VR-1-06	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1548093,99 Y: 5039565,54
<b>Data e ora inizio</b>	16/07/2015 10:45:00 – 12:45:00		



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
17/07/2015	Dott. Emanuele Boria



## STAZIONE AV-CV-VR-1-07

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: VI CO	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
Comparto	VIBRAZIONI
Tratto ferroviario AV/AC di rif.	Pk 38+978
Metodica	VR-1
Data e Ora (dalle - alle)	23/07/2015 15:00:00 – 17:00:00
Codice della stazione	AV-CV-VR-1-07
Periodo di misura	Diurno
Numero ore registrate	circa 2 ore
Descrizione della strumentazione	Tre accelerometri monoassiali PCB PIEZOTRONICS modello 393A03 / sensibilità: 500 mV/g / range di frequenza: 0,5-200 Hz / sistema di acquisizione multicanale HARMONIE octav modello E729, 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), personal computer.
Ditta esecutrice dei Rilievi	Lande s.p.a.
Tecnico che ha curato la valutazione	Dott. Emanuele Boria
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
Provincia	Bergamo
Comuni interessati	Caravaggio
Località	Via Masano Biligornia
Descrizione macchinari e attività di cantiere o FAL:	posa ferro soletta su rilevato RI06, discreto impiego di mezzi pesanti
Coordinate Stazione XY	X: 1551766,29
	Y: 5039772,88
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
	

## FOTO RICETTORE MONITORATO



## DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI

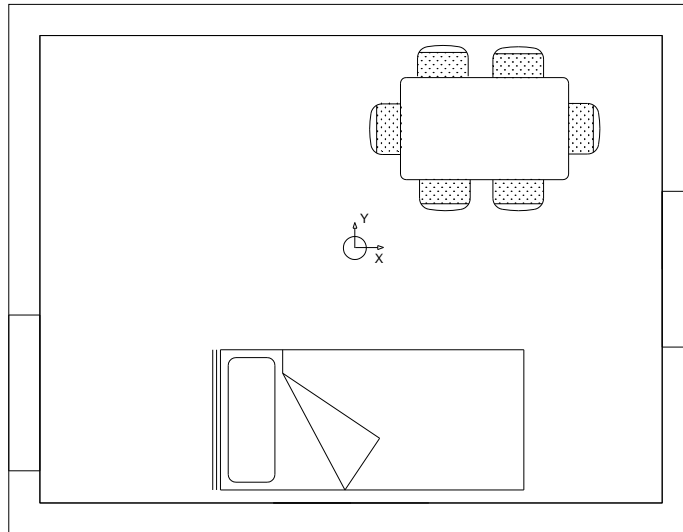
Il ricettore è situato nel comune di Caravaggio, in provincia di Bergamo e dista circa 100 metri dal cantiere Cepav Due posto in direzione nord. Via Caravaggio e la pista di cantiere Bre.Be.Mi distano rispettivamente circa 100 metri e 80 metri dal ricettore che è circondato da campi. Il punto è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI06, e del sottopasso Caravaggio Masano SL17.



### CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

Descrizione	Edificio ad uso abitativo, ristrutturato di recente.
N. piani	1 f.t.
Struttura	c.a. e mattoni - solaio in c.a.
Stato	Buono

### PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE DEL SENSORE



*Posizionamento accelerometri monoassiali, 1° piano f.t.*

### FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORE



*Posizionamento accelerometri monoassiali, 1° piano f.t.*

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



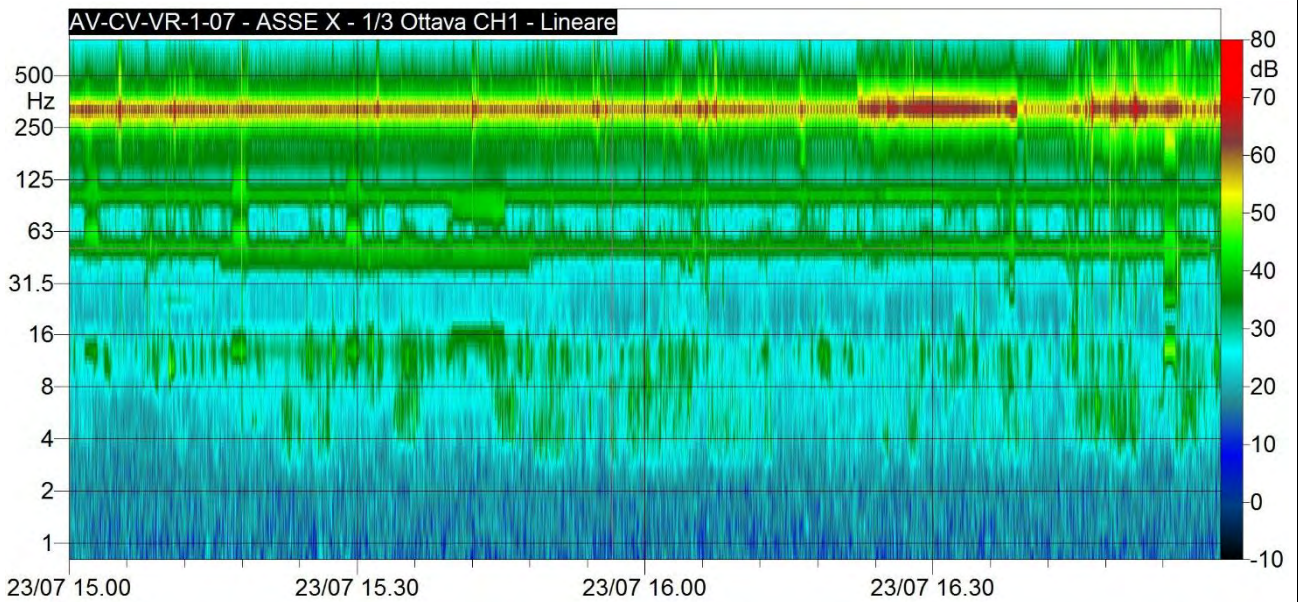
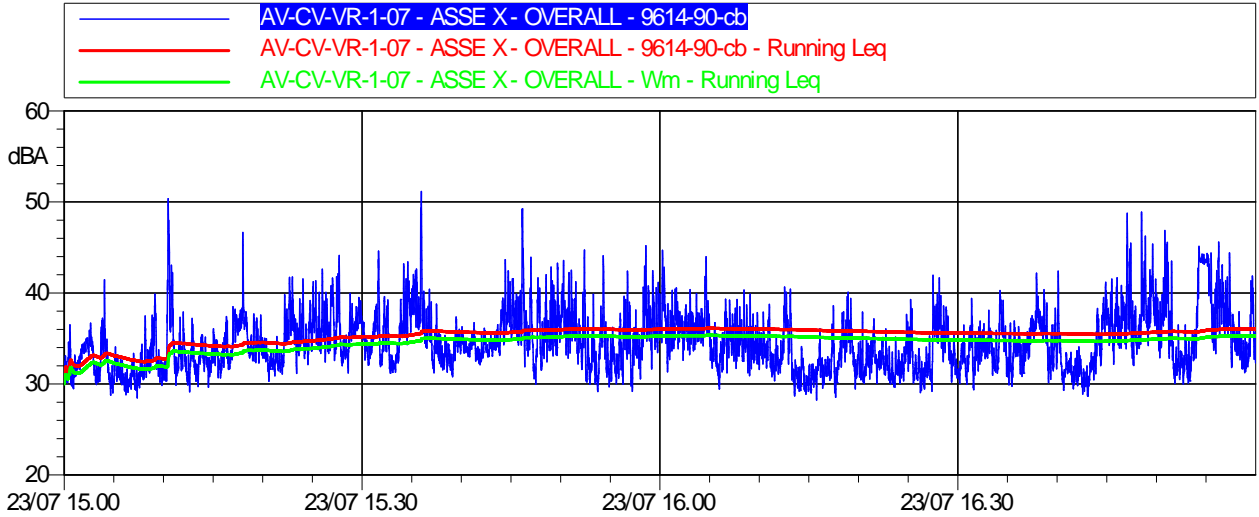
## DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nel giorno di misura, nel cantiere monitorato, secondo quanto riportato dalla committenza hanno riguardato la posa in opera del ferro su soletta del rilevato RI06. Durante il periodo di monitoraggio si sono verificati passaggi di mezzi pesanti come documentato da report fotografico.

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	Residenziale	Ubicazione	Via Masano Biligornia – Caravaggio (BG)
Codice della postazione	AV-CV-VR-1-07	Coord UTM WGS84	X: 1551766,29 Y: 5039772,88
Data e ora inizio	23/07/2015 15:00:00 – 17:00:00		
PIANO I° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	41,7	36,0	33,2
a <sub>w</sub> UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	0,12	0,06	0,05
LeqWm_ISO [dB]	41,3	35,3	32,4
a <sub>w</sub> Wm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	0,12	0,06	0,04
LmaxUNI [dB]	63,8	51,1	53,3
a <sub>w</sub> maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	1,55	0,36	0,46
LmaxWm_ISO [dB]	63,7	50,2	52,2
a <sub>w</sub> maxWm_ISO [mm/s <sup>2</sup> ]	1,53	0,32	0,41
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L <sub>w</sub> = 77 [dB] - a <sub>w</sub> = 7,2 [mm/s <sup>2</sup> ]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L <sub>w</sub> = 71 [dB]- a <sub>w</sub> = 3,6 [mm/s <sup>2</sup> ]			
Nonostante la presenza delle lavorazioni svolte sul rilevato con un discreto impiego di mezzi pesanti, non sono state individuate sorgenti vibrazionali percettibili relative al cantiere della linea AV/AC.			
<b><u>I valori massimi di accelerazione ponderata in frequenza registrati risultano al di sotto dei limiti imposti dalla normativa (UNI 9614).</u></b>			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
27/07/2015	Dott. Emanuele Boria		

**GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA**

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Masano Biligornia – Caravaggio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CV-VR-1-07	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1551766,29 Y: 5039772,88
<b>Data e ora inizio</b>	23/07/2015 15:00:00 – 17:00:00		

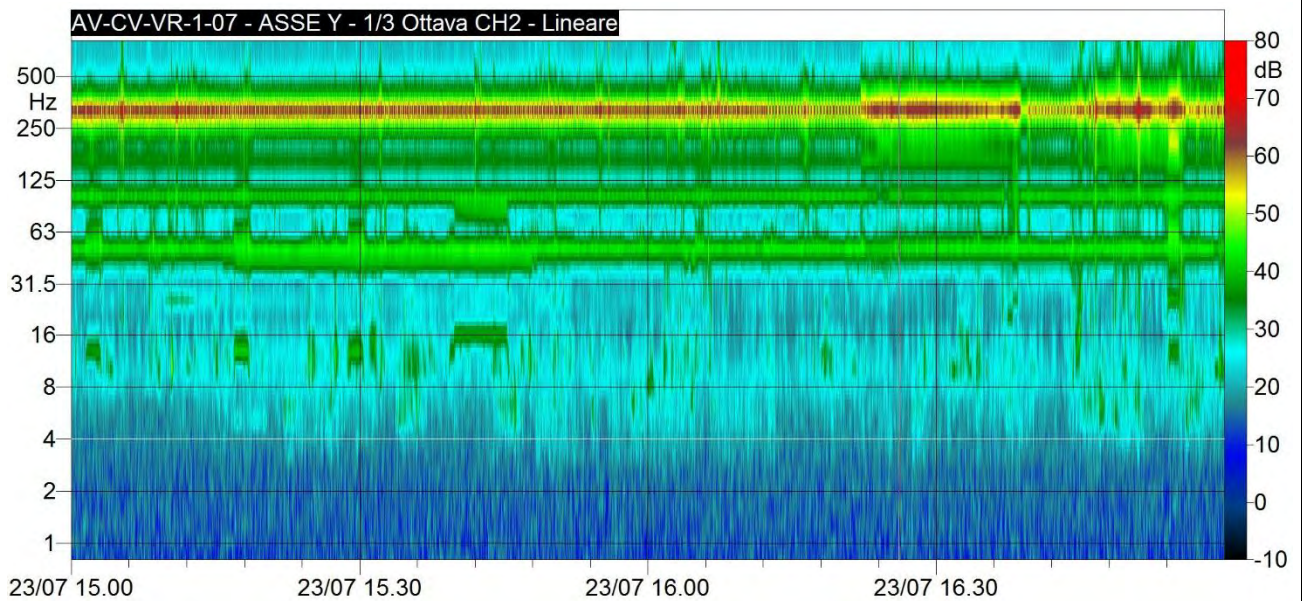
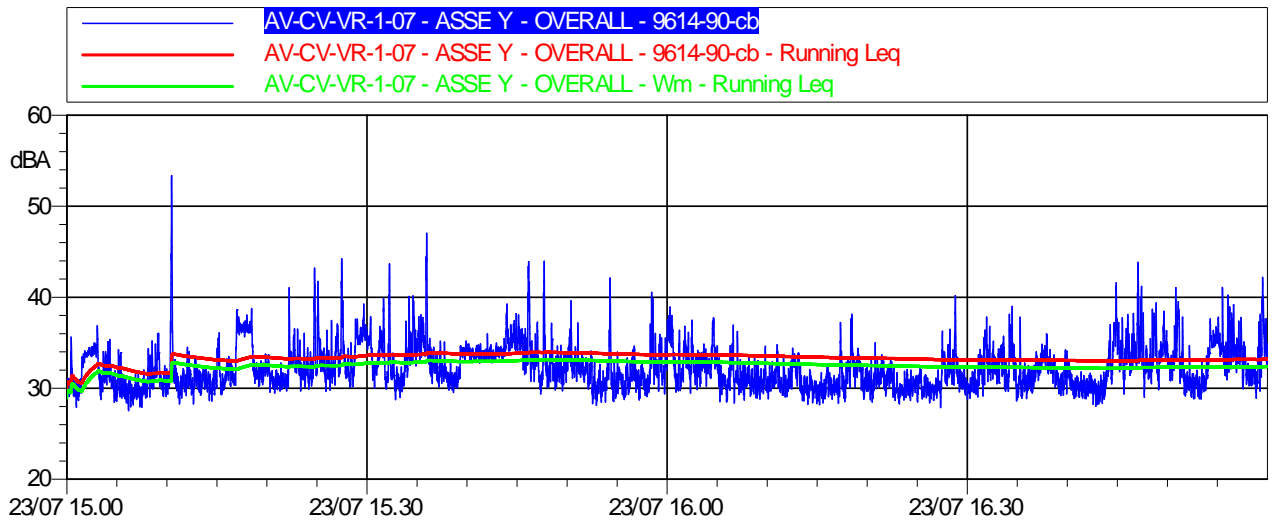


<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
27/07/2015	Dott. Emanuele Boria



### GRAFICI PIANO I° FUORI TERRA

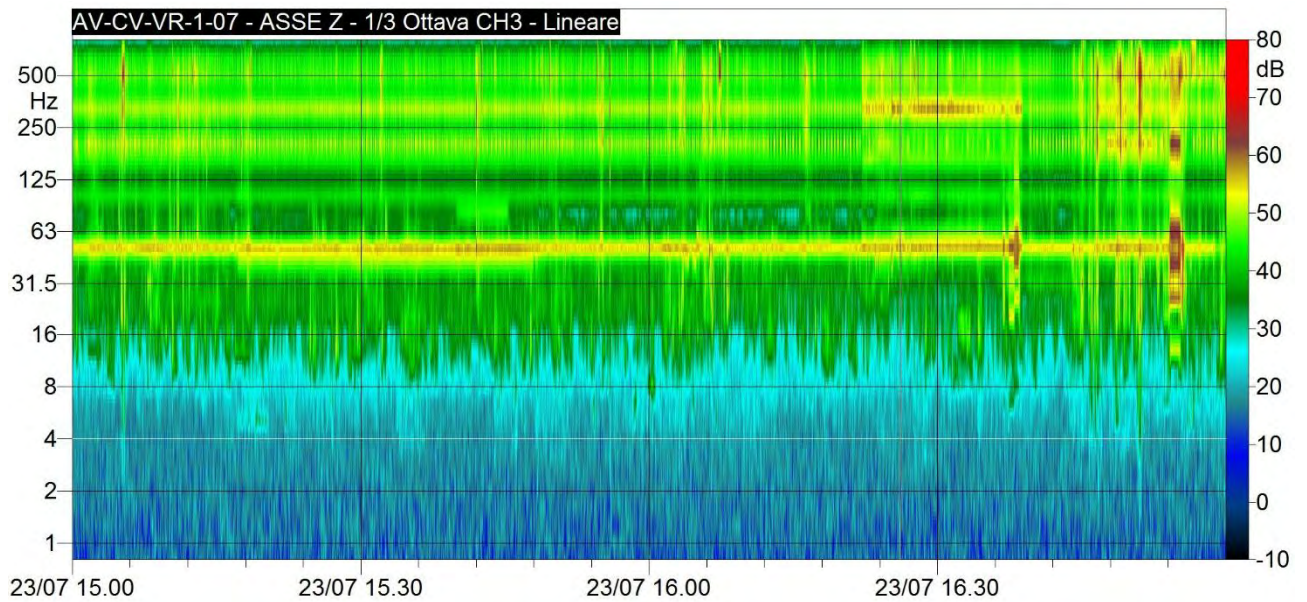
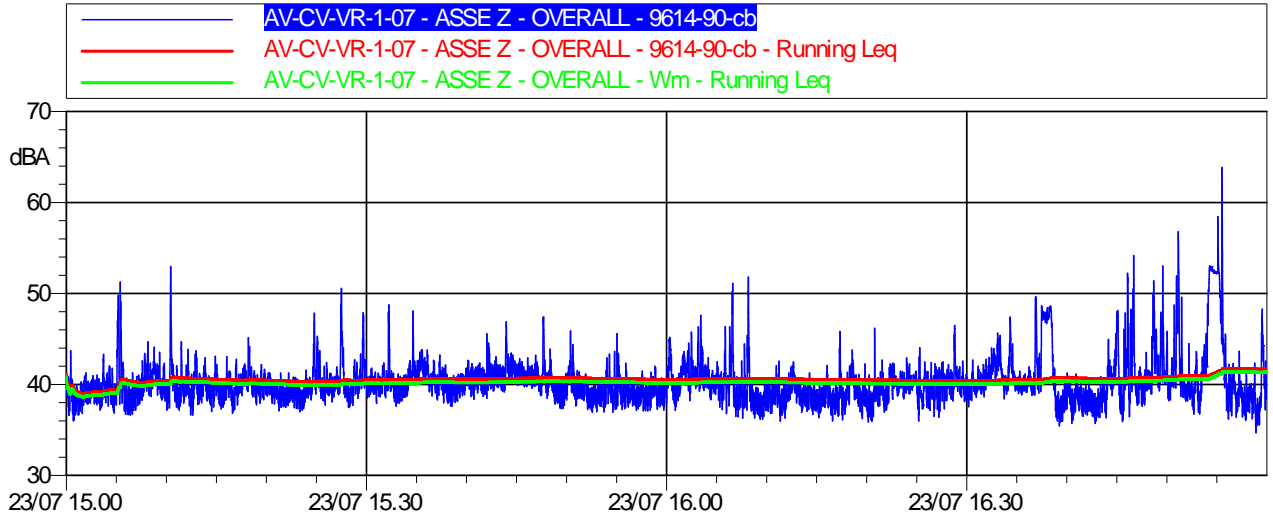
<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Masano Biligornia – Caravaggio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CV-VR-1-07	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1551766,29 Y: 5039772,88
<b>Data e ora inizio</b>	23/07/2015 15:00:00 – 17:00:00		



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
27/07/2015	Dott. Emanuele Boria

### GRAFICI PIANO 1° FUORI TERRA

<b>Ricettore</b>	Residenziale	<b>Ubicazione</b>	Via Masano Billigornia – Caravaggio (BG)
<b>Codice della postazione</b>	AV-CV-VR-1-07	<b>Coord UTM WGS84</b>	X: 1551766,29 Y: 5039772,88
<b>Data e ora inizio</b>	23/07/2015 15:00:00 – 17:00:00		



<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>
27/07/2015	Dott. Emanuele Boria

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p><b>Cepav due</b> </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> <b>ITALFERR</b></p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto IN51</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EE2PEMB0103010</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 27 di 29</p>

## Allegato II – Certificati di taratura

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02727-14  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-01-21
- cliente <i>customer</i>	LANDE SRL VIA CASSINO SCANASIO 81 ROZZANO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	
- richiesta <i>application</i>	SPECTRA ORD.30
- in data <i>date</i>	2014-01-20
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	ACCELEROMETRO
- costruttore <i>manufacturer</i>	PCB
- modello <i>model</i>	356B18
- matricola <i>serial number</i>	115073 (X)
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-01-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-01-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2737

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 Vice Responsabile del Centro  
Vice Head of the Centre  
F.Pacini





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02727-14**  
**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 Misurata: <i>Measured Temperature</i>	Iniziale [°C] <i>Initial</i>	21	Finale[°C] <i>Final</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

*Code of procedure: PV01A- Rev.03*
**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>	Incetezza (*) <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 couplet transducer analyzer</i>	da 1 ms <sup>-2</sup> a 200 ms <sup>-2</sup>	5÷10000 Hz	2·10 <sup>-2</sup>	
	Calibratore vibrometrico-Calibrator -accelerazione - <i>acceleration</i> -frequenza - <i>frequency</i>	da 10 ms <sup>-2</sup> a 20 ms <sup>-2</sup>	da 80 a 160 Hz	1·10 <sup>-2</sup> 0.1·10 <sup>-2</sup>	(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 <sup>-2</sup>	(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*

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02727-14  
 Certificate of Calibration

**RIFERIBILITÀ E CAMPIONI DI PRIMA LINEA - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA TARATURA**
*First Line Standards - Instrumentation used for the measurements:*

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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Multimetro <i>Multimeter</i>	Agilent	3458A	2388778	2013-04-22	LAT n.51 n. C113103750
Analizzatore <i>Analyzer</i>	Brüel & Kjaer	3109	2434328	2013-11-05	rapporto CETENA n.11747
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305-001	2388778	2013-11-22	INRIM n. 13-0854-01
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	4371	11153	2013-11-05	LAT n.192 n. 02635-13
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305S	2388749	2013-11-05	LAT n.192 n. 02636-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404213	2013-11-05	LAT n.192 n. 02645-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404212	2013-11-05	LAT n.192 n. 02644-13

**CAMPIONI DI SECONDA LINEA - Accessori**
*Second Line Standards - 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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4808	2402313	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4809	2421395	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203363	2013-11-05	LAT n.192 n. 02641-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203400	2013-11-05	LAT n.192 n. 02640-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203387	2013-11-05	LAT n.192 n. 02639-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4518-003	51239	2013-11-05	LAT n.192 n. 02638-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10132	2013-11-05	LAT n.192 n. 02647/2649-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10134	2013-11-05	LAT n.192 n. 02648-13
Masse <i>Mass</i>					

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02727-14  
 Certificate of Calibration

**RISULTATI DI TARATURA**  
**CALIBRATION RESULTS:**  
 Valori di Riferimento  
 Reference values:

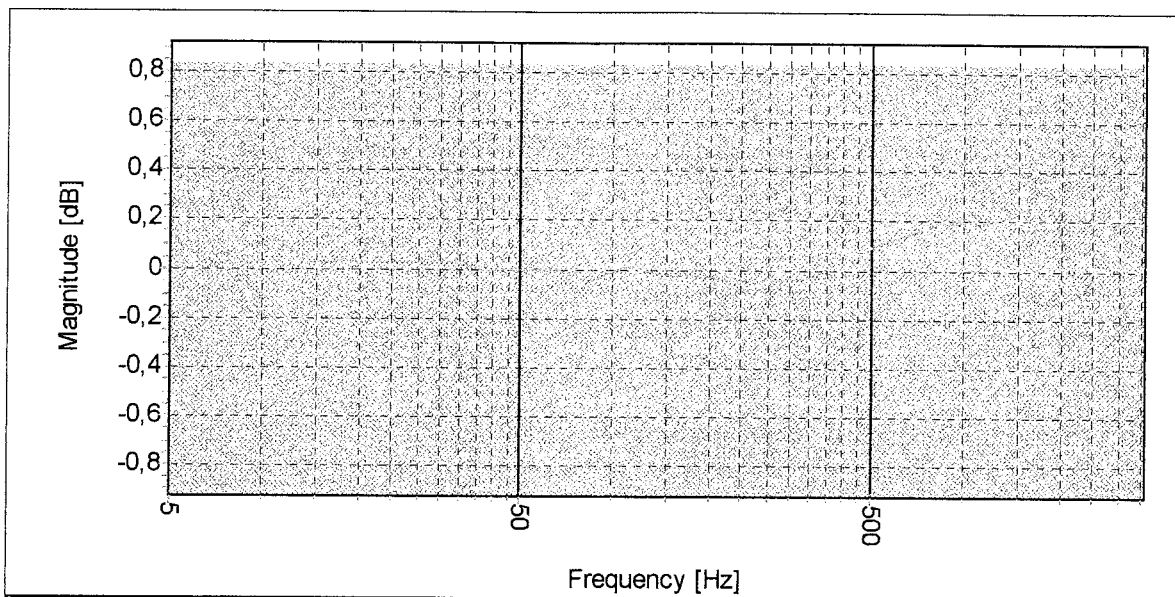
<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> [Hz]	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> [mV/m s <sup>-2</sup> ]
50	99,87656

**Risultati dettagliati**  
*Detailed results:*

<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> [Hz]	<b>Livello</b> <i>Level</i> [m s <sup>-2</sup> ]	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> [mV/m s <sup>-2</sup> ]	<b>Deviazione di            ampiezza (%)</b> <i>Amplitude            Deviation: (%)</i>	<b>Incertezza (%)</b> <i>Uncertainty: (%)</i>
5	4,62	101,308	1,433	2
6,3	4,62	100,33	0,454	2
10	4,62	101,2799	1,405	2
12,5	4,62	100,1379	0,262	2
16	4,62	100,2478	0,372	2
20	4,62	100,1894	0,313	2
25	4,62	100,1987	0,323	2
32	4,62	100,1958	0,32	2
40	4,62	99,839	-0,038	2
50	4,62	99,8766	0	2
63	4,62	99,8594	-0,017	2
80	4,62	99,3506	-0,527	2
100	4,62	100,0061	0,13	2
125	4,62	99,6211	-0,256	2
160	4,62	99,5165	-0,361	2
200	4,62	99,3514	-0,526	2
250	4,62	99,4122	-0,465	2
315	4,62	99,4326	-0,445	2
400	4,62	99,6906	-0,186	2
500	4,93	100,8901	1,015	2
630	4,93	101,5351	1,661	2
800	4,93	102,1426	2,269	2
1000	4,93	102,0796	2,206	2
1250	4,93	102,4563	2,583	2
1600	4,93	103,3294	3,457	2
2000	4,93	98,681	-1,197	2
2500	4,93	102,1472	2,273	2
3000	4,93	101,9416	2,068	2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02727-14  
Certificate of Calibration

Displayed frequency range: 5 - 3000 [Hz]



Annotazioni

Note:

Operatore  
Calibration Technician:

F.Pacini

Firma Responsabile Tecnico  
Signature:



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02728-14  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-01-21
- cliente <i>customer</i>	LANDE SRL VIA CASSINO SCANASIO 81 ROZZANO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	
- richiesta <i>application</i>	SPECTRA ORD.30
- in data <i>date</i>	2014-01-20
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	ACCELEROMETRO
- costruttore <i>manufacturer</i>	PCB
- modello <i>model</i>	356B18
- matricola <i>serial number</i>	115073 (Y)
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-01-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-01-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2738

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 Vice Responsabile del Centro  
Vice Head of the Centre  
F.Pacini



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02728-14  
 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 Misurata: Measured Temperature	Iniziale [°C] Initial	21	Finale[°C] Final	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

Code of procedure: PV01A- Rev.03

**CAPACITÀ METROLOGICHE ED INCERTEZZE DEL CENTRO**

Metrological abilities and uncertainties of the Centre:

Grandezza Quantity	Strumento in Taratura Device Under Test	Campo di Misura Range of measurements	Gamma di frequenza Frequency Range	Incertezza (*) Uncertainty	Note
Accelerazione (3) Acceleration	Catena accelerometrica a trasduttore a singola faccia e analizzatore con trasduttore accoppiato Accelerometric chain with single face transducer and coupler transducer analyzer	da 1 ms <sup>-2</sup> a 200 ms <sup>-2</sup>	5÷10000 Hz	2·10 <sup>-2</sup>	
	Calibratore vibrometrico-Calibrator -accelerazione - acceleration -frequenza - frequency	da 10 ms <sup>-2</sup> a 20 ms <sup>-2</sup>	da 80 a 160 Hz	1·10 <sup>-2</sup> 0.1·10 <sup>-2</sup>	(1)
	Funzione di trasferimento: condizionatore di segnale in carica e tensione Transfer function: signal conditioners	da 0.1 a 10	da 5 a 10KHz	0.5·10 <sup>-2</sup>	(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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02728-14  
 Certificate of Calibration

**RIFERIBILITÀ E CAMPIONI DI PRIMA LINEA - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA TARATURA**
*First Line Standards - Instrumentation used for the measurements:*

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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Multimetro <i>Multimeter</i>	Agilent	3458A	2388778	2013-04-22	LAT n.51 n. C113103750
Analizzatore <i>Analyzer</i>	Brüel & Kjaer	3109	2434328	2013-11-05	rapporto CETENA n.11747
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305-001	2388778	2013-11-22	INRIM n. 13-0854-01
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	4371	11153	2013-11-05	LAT n.192 n. 02635-13
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305S	2388749	2013-11-05	LAT n.192 n. 02636-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404213	2013-11-05	LAT n.192 n. 02645-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404212	2013-11-05	LAT n.192 n. 02644-13

**CAMPIONI DI SECONDA LINEA - Accessori**
*Second Line Standards - 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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4808	2402313	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4809	2421395	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203363	2013-11-05	LAT n.192 n. 02641-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203400	2013-11-05	LAT n.192 n. 02640-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203387	2013-11-05	LAT n.192 n. 02639-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4518-003	51239	2013-11-05	LAT n.192 n. 02638-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10132	2013-11-05	LAT n.192 n. 02647/2649-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10134	2013-11-05	LAT n.192 n. 02648-13
Masse <i>Mass</i>					

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02728-14  
 Certificate of Calibration

**RISULTATI DI TARATURA**  
 CALIBRATION RESULTS:  
 Valori di Riferimento  
 Reference values:

<b>Frequenza</b> <i>Frequency [Hz]</i>	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> <b>[mV/m s<sup>-2</sup>]</b>
50	97,54451

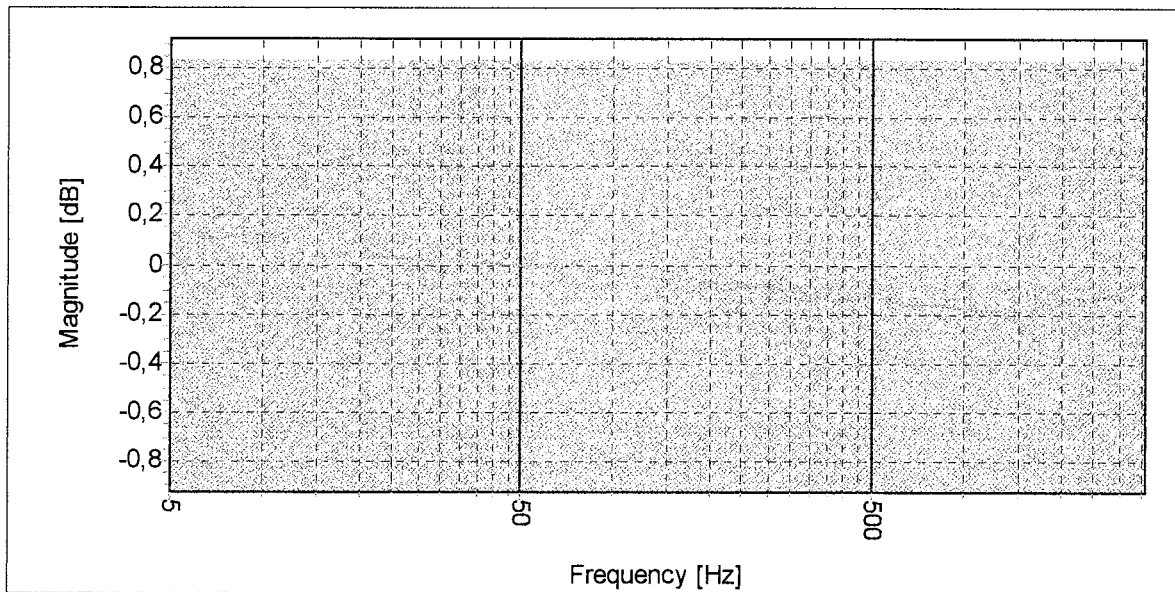
**Risultati dettagliati**  
 Detailed results:

<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> <b>[Hz]</b>	<b>Livello</b> <i>Level</i> <b>[m s<sup>-2</sup>]</b>	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> <b>[mV/m s<sup>-2</sup>]</b>	<b>Deviazione di</b> <b>ampiezza (%)</b> <i>Amplitude</i> <i>Deviation: (%)</i>	<b>Incertezza (%)</b> <i>Uncertainty: (%)</i>
5	4,51	99,575	2,082	2
6,3	4,51	98,7398	1,225	2
10	4,51	99,0564	1,55	2
12,5	4,51	97,9326	0,398	2
16	4,51	98,0078	0,475	2
20	4,51	97,9901	0,457	2
25	4,51	97,8474	0,31	2
32	4,51	97,7521	0,213	2
40	4,51	97,6969	0,156	2
50	4,51	97,5445	0	2
63	4,51	97,5121	-0,033	2
80	4,51	97,3457	-0,204	2
100	4,51	97,0992	-0,457	2
125	4,51	96,9729	-0,586	2
160	4,51	96,8229	-0,74	2
200	4,51	96,6608	-0,906	2
250	4,51	96,5505	-1,019	2
315	4,51	96,3592	-1,215	2
400	4,51	95,8938	-1,692	2
500	4,92	96,1321	-1,448	2
630	4,92	95,7506	-1,839	2
800	4,92	95,7358	-1,854	2
1000	4,92	95,5442	-2,051	2
1250	4,92	95,4574	-2,14	2
1600	4,92	95,7635	-1,826	2
2000	4,92	95,8798	-1,707	2
2500	4,92	96,2844	-1,292	2
3000	4,92	97,0496	-0,507	2



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02728-14  
Certificate of Calibration

Displayed frequency range: 5 - 3000 [Hz]



Annotazioni

Note:

Operatore  
Calibration Technician:

F.Pacini

Firma Responsabile Tecnico  
Signature:

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02729-14  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
*date of issue* 2014-01-21

- cliente  
*customer* LANDE SRL  
- destinatario  
*receiver* VIA CASSINO SCANASIO 81  
ROZZANO (MI)

- richiesta  
*application* SPECTRA ORD.30

- in data  
*date* 2014-01-20

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
*item* ACCELEROMETRO

- costruttore  
*manufacturer* PCB

- modello  
*model* 356B18

- matricola  
*serial number* 115073 (Z)

- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2014-01-20

- data delle misure  
*date of measurements* 2014-01-21

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 2739

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 Vice Responsabile del Centro  
Vice Head of the Centre  
F.Pacini



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02729-14**  
**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 Misurata: <i>Measured Temperature</i>	Iniziale [°C] <i>Initial</i>	21	Finale[°C] <i>Final</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

*Code of procedure: PV01A- Rev.03*
**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 couplet transducer analyzer</i>	da 1 ms <sup>-2</sup> a 200 ms <sup>-2</sup>	5÷10000 Hz	2·10 <sup>-2</sup>	
	Calibratore vibrometrico-Calibrator -accelerazione - <i>acceleration</i> -frequenza - <i>frequency</i>	da 10 ms <sup>-2</sup> a 20 ms <sup>-2</sup>	da 80 a 160 Hz	1·10 <sup>-2</sup> 0.1·10 <sup>-2</sup>	(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 <sup>-2</sup>	(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*

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02729-14**  
*Certificate of Calibration*
**RIFERIBILITÀ E CAMPIONI DI PRIMA LINEA - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA TARATURA**
*First Line Standards - Instrumentation used for the measurements:*

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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Multimetro <i>Multimeter</i>	Agilent	3458A	2388778	2013-04-22	LAT n.51 n. C113103750
Analizzatore <i>Analyzer</i>	Brüel & Kjaer	3109	2434328	2013-11-05	rapporto CETENA n.11747
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305-001	2388778	2013-11-22	INRIM n. 13-0854-01
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	4371	11153	2013-11-05	LAT n.192 n. 02635-13
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305S	2388749	2013-11-05	LAT n.192 n. 02636-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404213	2013-11-05	LAT n.192 n. 02645-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404212	2013-11-05	LAT n.192 n. 02644-13

**CAMPIONI DI SECONDA LINEA - Accessori**
*Second Line Standards - 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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4808	2402313	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4809	2421395	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203363	2013-11-05	LAT n.192 n. 02641-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203400	2013-11-05	LAT n.192 n. 02640-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203387	2013-11-05	LAT n.192 n. 02639-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4518-003	51239	2013-11-05	LAT n.192 n. 02638-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10132	2013-11-05	LAT n.192 n. 02647/2649-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10134	2013-11-05	LAT n.192 n. 02648-13
Masse <i>Mass</i>					



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02729-14**  
*Certificate of Calibration*
**RISULTATI DI TARATURA**  
**CALIBRATION RESULTS:**  
 Valori di Riferimento  
 Reference values:

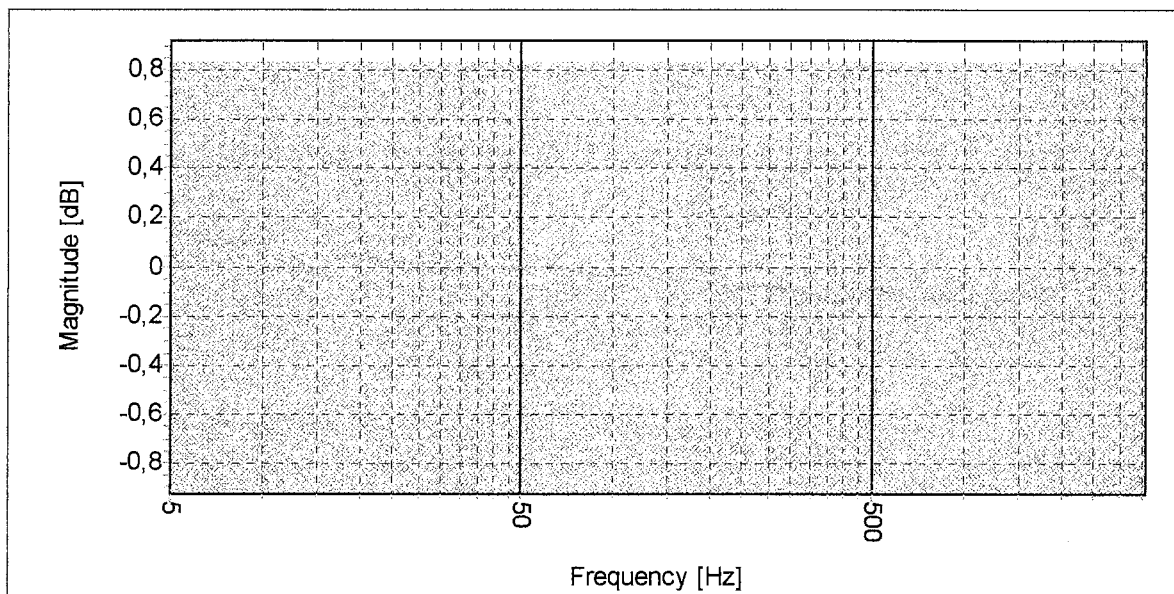
Frequenza Frequency [Hz]	Sensibilità Sensitivity [mV/m s <sup>-2</sup> ]
50	101,96537

**Risultati dettagliati**  
*Detailed results:*

Frequenza Frequency [Hz]	Livello Level [m s <sup>-2</sup> ]	Sensibilità Sensitivity [mV/m s <sup>-2</sup> ]	Deviazione di ampiezza (%) Amplitude Deviation: (%)	Incertezza (%) Uncertainty: (%)
5	4,64	103,9797	1,976	2
6,3	4,64	103,0178	1,032	2
10	4,64	103,2275	1,238	2
12,5	4,64	101,864	-0,099	2
16	4,64	102,5745	0,597	2
20	4,64	102,2753	0,304	2
25	4,64	102,138	0,169	2
32	4,64	102,273	0,302	2
40	4,64	101,8759	-0,088	2
50	4,64	101,9654	0	2
63	4,64	102,0093	0,043	2
80	4,64	101,5691	-0,389	2
100	4,64	101,6207	-0,338	2
125	4,64	101,4861	-0,47	2
160	4,64	101,3289	-0,624	2
200	4,64	101,1249	-0,824	2
250	4,64	101,0554	-0,892	2
315	4,64	100,823	-1,12	2
400	4,64	100,2822	-1,651	2
500	4,7	100,9521	-0,994	2
630	4,7	100,5146	-1,423	2
800	4,7	100,4712	-1,465	2
1000	4,7	100,3254	-1,608	2
1250	4,7	100,4772	-1,46	2
1600	4,7	100,9671	-0,979	2
2000	4,7	101,3904	-0,564	2
2500	4,7	102,3871	0,414	2
3000	4,7	104,0575	2,052	2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02729-14  
Certificate of Calibration

Displayed frequency range: 5 - 3000 [Hz]



Annotazioni

Note:

Operatore  
Calibration Technician:

F. Pacini

Firma Responsabile Tecnico  
Signature:

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02730-14  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-01-21
- cliente <i>customer</i>	LANDE SRL
- destinatario <i>receiver</i>	VIA CASSINO SCANASIO 81 ROZZANO (MI)
- richiesta <i>application</i>	SPECTRA ORD.30
- in data <i>date</i>	2014-01-20
<u>Si riferisce a</u> <u>Referring to</u>	
- oggetto <i>item</i>	ACCELEROMETRO
- costruttore <i>manufacturer</i>	PCB
- modello <i>model</i>	393A03
- matricola <i>serial number</i>	31827
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-01-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-01-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2740

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 Vice Responsabile del Centro  
Vice Head of the Centre  
F.Pacini



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02730-14**  
*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 Misurata: <i>Measured Temperature</i>	Iniziale [°C] <i>Initial</i>	21	Finale[°C] <i>Final</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

*Code of procedure: PV01393A03 Rev.03*
**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 couplet transducer analyzer</i>	da 1 ms <sup>-2</sup> a 200 ms <sup>-2</sup>	5÷10000 Hz	2·10 <sup>-2</sup>	
	Calibratore vibrometrico-Calibrator -accelerazione - <i>acceleration</i> -frequenza - <i>frequency</i>	da 10 ms <sup>-2</sup> a 20 ms <sup>-2</sup>	da 80 a 160 Hz	1·10 <sup>-2</sup> 0.1·10 <sup>-2</sup>	(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 <sup>-2</sup>	(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*



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02730-14  
 Certificate of Calibration

**RIFERIBILITÀ E CAMPIONI DI PRIMA LINEA - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA TARATURA**
*First Line Standards - Instrumentation used for the measurements:*

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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Multimetro <i>Multimeter</i>	Agilent	3458A	2388778	2013-04-22	LAT n.51 n. C113103750
Analizzatore <i>Analyzer</i>	Brüel & Kjaer	3109	2434328	2013-11-05	rapporto CETENA n.11747
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305-001	2388778	2013-11-22	INRIM n. 13-0854-01
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	4371	11153	2013-11-05	LAT n.192 n. 02635-13
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305S	2388749	2013-11-05	LAT n.192 n. 02636-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404213	2013-11-05	LAT n.192 n. 02645-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404212	2013-11-05	LAT n.192 n. 02644-13

**CAMPIONI DI SECONDA LINEA - Accessori**
*Second Line Standards - 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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4808	2402313	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4809	2421395	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203363	2013-11-05	LAT n.192 n. 02641-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203400	2013-11-05	LAT n.192 n. 02640-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203387	2013-11-05	LAT n.192 n. 02639-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4518-003	51239	2013-11-05	LAT n.192 n. 02638-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10132	2013-11-05	LAT n.192 n. 02647/2649-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10134	2013-11-05	LAT n.192 n. 02648-13
Masse <i>Mass</i>					

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02730-14  
 Certificate of Calibration

**RISULTATI DI TARATURA**  
 CALIBRATION RESULTS:  
 Valori di Riferimento  
 Reference values:

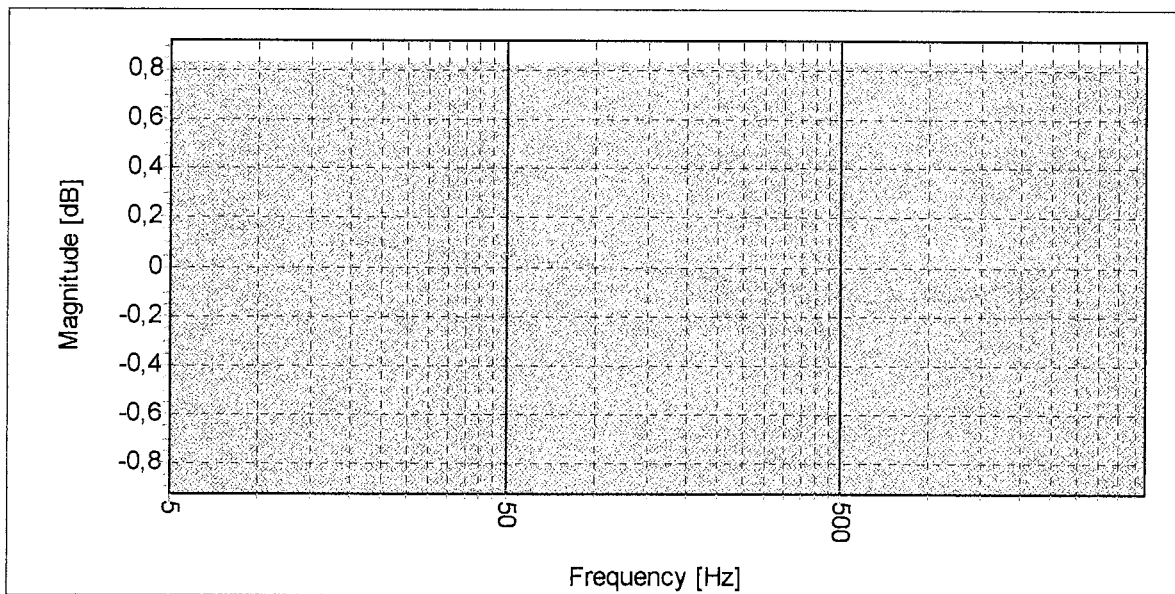
<b>Frequenza</b> <i>Frequency [Hz]</i>	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> <b>[mV/ms<sup>2</sup>]</b>
100	100,64963

**Risultati dettagliati**  
 Detailed results:

<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> <b>[Hz]</b>	<b>Livello</b> <i>Level</i> <b>[ms<sup>-2</sup>]</b>	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> <b>[mV/ms<sup>2</sup>]</b>	<b>Deviazione di</b> <b>ampiezza (%)</b> <i>Amplitude</i> <i>Deviation: (%)</i>	<b>Incertezza (%)</b> <i>Uncertainty: (%)</i>
5	4,61	103,1393	2,474	2
6,3	4,61	102,1686	1,509	2
10	4,61	102,7913	2,128	2
12,5	4,61	101,6476	0,992	2
16	4,61	101,7998	1,143	2
20	4,61	101,6751	1,019	2
25	4,61	101,5233	0,868	2
32	4,61	101,3202	0,666	2
40	4,61	101,3867	0,732	2
50	4,61	101,2711	0,617	2
63	4,61	100,8359	0,185	2
80	4,61	100,8818	0,231	2
100	4,61	100,6496	0	2
125	4,61	100,4886	-0,16	2
160	4,61	100,3145	-0,333	2
200	4,61	100,1298	-0,516	2
250	4,61	100,0346	-0,611	2
315	4,61	99,9356	-0,709	2
400	4,61	99,7004	-0,943	2
500	4,42	99,2713	-1,369	2
630	4,42	99,0928	-1,547	2
800	4,42	99,2128	-1,428	2
1000	4,42	99,1638	-1,476	2
1250	4,42	99,2981	-1,343	2
1600	4,42	99,9475	-0,698	2
2000	4,42	100,6514	0,002	2
2500	4,42	101,8971	1,239	2
3150	4,42	104,4492	3,775	2
4000	4,42	105,1088	4,43	2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02730-14  
Certificate of Calibration

Displayed frequency range: 5 - 4000 [Hz]



Annotazioni

Note:

Operatore  
Calibration Technician:

F. Pacini

Firma Responsabile Tecnico  
Signature:



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02731-14  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-01-21
- cliente <i>customer</i>	LANDE SRL VIA CASSINO SCANASIO 81 ROZZANO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	
- richiesta <i>application</i>	SPECTRA ORD.30
- in data <i>date</i>	2014-01-20
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	ACCELEROMETRO
- costruttore <i>manufacturer</i>	PCB
- modello <i>model</i>	393A03
- matricola <i>serial number</i>	31185
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-01-20
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-01-21
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2741

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 Vice Responsabile del Centro  
Vice Head of the Centre  
F.Pacini



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02731-14**  
*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 Misurata: <i>Measured Temperature</i>	Iniziale [°C] <i>Initial</i>	21	Finale[°C] <i>Final</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  
 Code of procedure: PV01393A03 Rev.03

**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>	Incetezza (*) <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 <sup>-2</sup> a 200 ms <sup>-2</sup>	5÷10000 Hz	2·10 <sup>-2</sup>	
	Calibratore vibrometrico-Calibrator -accelerazione - <i>acceleration</i> -frequenza - <i>frequency</i>	da 10 ms <sup>-2</sup> a 20 ms <sup>-2</sup>	da 80 a 160 Hz	1·10 <sup>-2</sup> 0.1·10 <sup>-2</sup>	(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 <sup>-2</sup>	(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*



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02731-14  
 Certificate of Calibration

**RIFERIBILITÀ E CAMPIONI DI PRIMA LINEA - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA TARATURA**  
*First Line Standards - Instrumentation used for the measurements:*

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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Multimetro <i>Multimeter</i>	Agilent	3458A	2388778	2013-04-22	LAT n.51 n. C113103750
Analizzatore <i>Analyzer</i>	Brüel & Kjaer	3109	2434328	2013-11-05	rapporto CETENA n.11747
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305-001	2388778	2013-11-22	INRIM n. 13-0854-01
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	4371	11153	2013-11-05	LAT n.192 n. 02635-13
Trasduttore di riferimento <i>Reference transducer</i>	B&K	8305S	2388749	2013-11-05	LAT n.192 n. 02636-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404213	2013-11-05	LAT n.192 n. 02645-13
Condizionatore di riferimento <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404212	2013-11-05	LAT n.192 n. 02644-13

**CAMPIONI DI SECONDA LINEA - Accessori**
*Second Line Standards - 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>	Tracciabilità <i>Traceability</i>
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4808	2402313	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Tavola Vibrante <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4809	2421395	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203363	2013-11-05	LAT n.192 n. 02641-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203400	2013-11-05	LAT n.192 n. 02640-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203387	2013-11-05	LAT n.192 n. 02639-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4518-003	51239	2013-11-05	LAT n.192 n. 02638-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10132	2013-11-05	LAT n.192 n. 02647/2649-13
Accelerometro <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10134	2013-11-05	LAT n.192 n. 02648-13
Masse <i>Mass</i>					

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02731-14  
 Certificate of Calibration

**RISULTATI DI TARATURA**  
 CALIBRATION RESULTS:  
 Valori di Riferimento  
 Reference values:

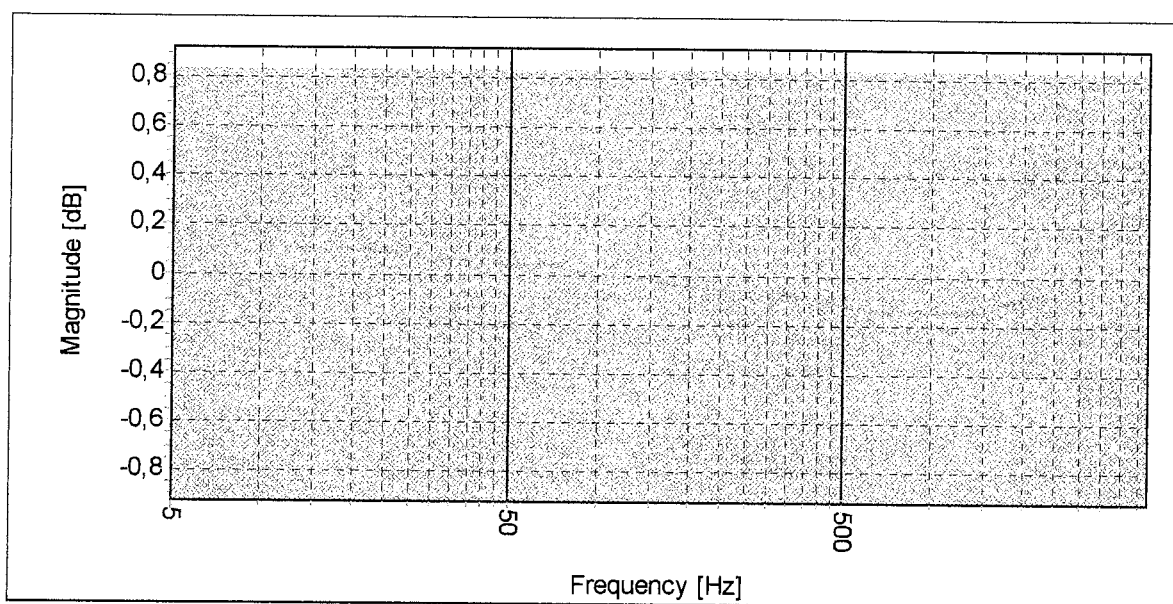
Frequenza Frequency [Hz]	Sensibilità Sensitivity [mV/m <sup>s</sup> ²]
100	102,60347

**Risultati dettagliati**  
 Detailed results:

Frequenza Frequency [Hz]	Livello Level [m <sup>s</sup> ²]	Sensibilità Sensitivity [mV/m <sup>s</sup> ²]	Deviazione di ampiezza (%) Amplitude Deviation: (%)	Incertezza (%) Uncertainty: (%)
5	4,66	105,2892	2,618	2
6,3	4,66	104,0174	1,378	2
10	4,66	104,9136	2,252	2
12,5	4,66	103,7076	1,076	2
16	4,66	103,8898	1,254	2
20	4,66	103,7168	1,085	2
25	4,66	103,5685	0,941	2
32	4,66	103,2688	0,648	2
40	4,66	103,4082	0,784	2
50	4,66	103,0543	0,439	2
63	4,66	103,1835	0,565	2
80	4,66	102,736	0,129	2
100	4,66	102,6035	0	2
125	4,66	102,4195	-0,179	2
160	4,66	102,2264	-0,367	2
200	4,66	102,024	-0,565	2
250	4,66	101,9202	-0,666	2
315	4,66	101,8082	-0,775	2
400	4,66	101,5656	-1,012	2
500	4,72	101,1431	-1,423	2
630	4,72	100,9148	-1,646	2
800	4,72	100,9849	-1,577	2
1000	4,72	100,8724	-1,687	2
1250	4,72	100,894	-1,666	2
1600	4,72	101,408	-1,165	2
2000	4,72	101,933	-0,653	2
2500	4,72	102,7004	0,094	2
3150	4,72	105,0223	2,357	2
4000	4,72	108,4668	5,715	2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02731-14  
Certificate of Calibration

Displayed frequency range: 5 - 4000 [Hz]



Annotazioni

Note:

Operatore  
Calibration Technician:

F.Pacini

Firma Responsabile Tecnico  
Signature:

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02732-14  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
*date of issue* 2014-01-21  
- cliente  
*customer* LANDE SRL  
- destinatario  
*receiver* VIA CASSINO SCANASIO 81  
ROZZANO (MI)  
- richiesta  
*application* SPECTRA ORD.30  
- in data  
*date* 2014-01-20

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
*item* ACCELEROMETRO  
- costruttore  
*manufacturer* PCB  
- modello  
*model* 393A03  
- matricola  
*serial number* 31187  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2014-01-20  
- data delle misure  
*date of measurements* 2014-01-21  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* 2742

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 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 Vice Responsabile del Centro  
Vice Head of the Centre  
F.Pacini



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02732-14**  
**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 Misurata: <i>Measured Temperature</i>	Iniziale [°C] <i>Initial</i>	21	Finale[°C] <i>Final</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

*Code of procedure: PV01393A03 Rev.03*
**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>	Incetezza (*) <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 <sup>-2</sup> a 200 ms <sup>-2</sup>	5÷10000 Hz	2·10 <sup>-2</sup>	
	Calibratore vibrometrico-Calibrator -accelerazione - <i>acceleration</i> -frequenza - <i>frequency</i>	da 10 ms <sup>-2</sup> a 20 ms <sup>-2</sup>	da 80 a 160 Hz	1·10 <sup>-2</sup> 0.1·10 <sup>-2</sup>	(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 <sup>-2</sup>	(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*



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02732-14**  
*Certificate of Calibration*
**RIFERIBILITÀ E CAMPIONI DI PRIMA LINEA - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA TARATURA**
*First Line Standards - Instrumentation used for the measurements:*

<b>Strumento</b> <i>Instrument</i>	<b>Costruttore</b> <i>Manufacturer</i>	<b>Tipo</b> <i>Type</i>	<b>Numero di serie</b> <i>Serial Number</i>	<b>Data ultima taratura</b> <i>Date of last calibration</i>	<b>Tracciabilità</b> <i>Traceability</i>
<b>Multimetro</b> <i>Multimeter</i>	Agilent	3458A	2388778	2013-04-22	LAT n.51 n. C113103750
<b>Analizzatore</b> <i>Analyzer</i>	Brüel & Kjaer	3109	2434328	2013-11-05	rapporto CETENA n.11747
<b>Trasduttore di riferimento</b> <i>Reference transducer</i>	B&K	8305-001	2388778	2013-11-22	INRIM n. 13-0854-01
<b>Trasduttore di riferimento</b> <i>Reference transducer</i>	B&K	4371	11153	2013-11-05	LAT n.192 n. 02635-13
<b>Trasduttore di riferimento</b> <i>Reference transducer</i>	B&K	8305S	2388749	2013-11-05	LAT n.192 n. 02636-13
<b>Condizionatore di riferimento</b> <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404213	2013-11-05	LAT n.192 n. 02645-13
<b>Condizionatore di riferimento</b> <i>Reference transducer conditioner</i>	B&K	2647	2404212	2013-11-05	LAT n.192 n. 02644-13

**CAMPIONI DI SECONDA LINEA - Accessori**
*Second Line Standards - Accessories*

<b>Strumento</b> <i>Instrument</i>	<b>Costruttore</b> <i>Manufacturer</i>	<b>Tipo</b> <i>Type</i>	<b>Numero di serie</b> <i>Serial Number</i>	<b>Data ultima taratura</b> <i>Date of last calibration</i>	<b>Tracciabilità</b> <i>Traceability</i>
<b>Tavola Vibrante</b> <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4808	2402313	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
<b>Tavola Vibrante</b> <i>Vibration Exciter</i>	Brüel & Kjaer	4809	2421395	2013-11-05	rapporto CETENA n.11748
<b>Accelerometro</b> <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203363	2013-11-05	LAT n.192 n. 02641-13
<b>Accelerometro</b> <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203400	2013-11-05	LAT n.192 n. 02640-13
<b>Accelerometro</b> <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4393	1203387	2013-11-05	LAT n.192 n. 02639-13
<b>Accelerometro</b> <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4518-003	51239	2013-11-05	LAT n.192 n. 02638-13
<b>Accelerometro</b> <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10132	2013-11-05	LAT n.192 n. 02647/2649-13
<b>Accelerometro</b> <i>Accelerometer</i>	Brüel & Kjaer	4384	10134	2013-11-05	LAT n.192 n. 02648-13
<b>Masse</b> <i>Mass</i>					

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02732-14  
 Certificate of Calibration

**RISULTATI DI TARATURA**
**CALIBRATION RESULTS:**

Valori di Riferimento

Reference values:

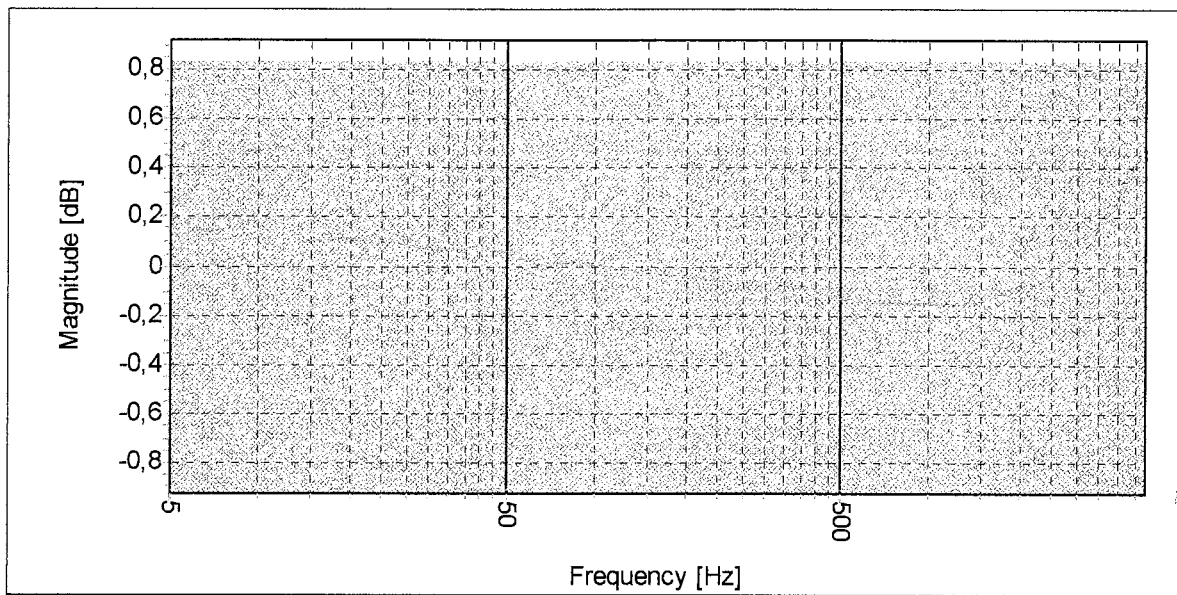
<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> [Hz]	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> [mV/m <sup>s</sup> -2]
100	100,57344

**Risultati dettagliati**
**Detailed results:**

<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> [Hz]	<b>Livello</b> <i>Level</i> [m <sup>s</sup> -2]	<b>Sensibilità</b> <i>Sensitivity</i> [mV/m <sup>s</sup> -2]	<b>Deviazione di            ampiezza (%)</b> <i>Amplitude            Deviation: (%)</i>	<b>Incertezza (%)</b> <i>Uncertainty: (%)</i>
5	4,43	102,9994	2,412	2
6,3	4,43	102,1657	1,583	2
10	4,43	102,9191	2,332	2
12,5	4,43	101,745	1,165	2
16	4,43	101,8685	1,288	2
20	4,43	101,7044	1,124	2
25	4,43	101,5475	0,968	2
32	4,43	101,3876	0,81	2
40	4,43	101,4101	0,832	2
50	4,43	101,2267	0,65	2
63	4,43	100,6524	0,079	2
80	4,43	100,7858	0,211	2
100	4,43	100,5734	0	2
125	4,43	100,3847	-0,188	2
160	4,43	100,1945	-0,377	2
200	4,43	99,9886	-0,581	2
250	4,43	99,8763	-0,693	2
315	4,43	99,7562	-0,813	2
400	4,43	99,4904	-1,077	2
500	4,63	99,0809	-1,484	2
630	4,63	98,8627	-1,701	2
800	4,63	98,9287	-1,635	2
1000	4,63	98,8423	-1,721	2
1250	4,63	98,8953	-1,669	2
1600	4,63	99,4132	-1,154	2
2000	4,63	99,891	-0,679	2
2500	4,63	100,7948	0,22	2
3150	4,63	103,0953	2,508	2
4000	4,63	106,255	5,649	2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 192 N° 02732-14  
Certificate of Calibration

Displayed frequency range: 5 - 4000 [Hz]



Annotazioni

Note:

Operatore  
Calibration Technician:

F.Pacini

Firma Responsabile Tecnico  
Signature:



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p><b>Cepav due</b> </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> <b>ITALFERR</b></p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto IN51</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EE2PEMB0103010</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 28 di 29</p>

**Allegato III – Interferenza punti di monitoraggio – Lavorazioni**

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.		Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0103010	Rev. A	Foglio 29 di 29

NUOVA CODIFICA	PK	COMUNE	PROVINCIA	Periodo Monitoraggio	WBS DI PROGETTO	Tipologia di attività svolte nel periodo di monitoraggio	WBS DI LINEA	Tipologia di attività svolte nel periodo di monitoraggio
AV-CI-VR-1-01	54+210	CALCIO	BERGAMO	11/08/2015	Nessuna WBS di progetto	-	RI14	RI14: STESA BALLAST
AV-TG-VR-1-05	32+286	TREVIGLIO	BERGAMO	15/07/2015	SL04-IV01-IR01	Nessuna lavorazione	RI03	RI03: SISTEMAZIONE PIANI E FORMAZIONE STRADELLO DI SERVIZIO
AV-TG-VR-1-06	35+321	TREVIGLIO	BERGAMO	16/07/2015	IN98-IN08-IV02	IV02:FORMAZIONE FOSSI E RIMOZIONE RILEVATO DEVIAZIONE PROVVISORIA IR02:Nessuna lavorazione IN39: Nessuna lavorazione	RI04	Passaggio mezzi di cantiere
AV-TG-VR-1-11	35+702	TREVIGLIO	BERGAMO		IV02	IV02: PREPARAZIONE PIAZZALE PER VARO	RI04	RI04: STESA RILEVATO SEZ. 53-61, RIVESTIMENTO SCARPATE
AV-CV-VR-1-07	38+978	CARAVAGGIO	BERGAMO	23/07/2015	SL18-SL17-IN17	Nessuna lavorazione	RI06	RI06: POSA FERRO SOLETTA