

MATRICE DI REVISIONE

REV	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

N.B.: LA TAVOLA SOSTITUISCE QUELLA RELATIVA AL CODICE

E	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 DEL PROGETTO ESECUTIVO



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE - COMO - VARESE - VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE CODICE C.U.P. E81B09000510004

TRATTE B1, B2, C, D, TRVA13+14, GREENWAY **PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO**

TRATTA B1 MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE CORSO D'OPERA COMPONENTE VIBRAZIONI RELAZIONE ANNUALE 2014

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

CODICE PROGETTO: F00107B

FASE PROGETTUALE	WBS				AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REVISIONE
	LOTTO	ZONA	OPERA	TRATTO D'OPERA				
C	1	A0X	GE001	0	MN	RH	017	C01

Scala: -

DATA	DESCRIZIONE	REV
Luglio 2015	Emissione	C
Dicembre 2016	Emissione per istruttoria ST	C01

CONCEDENTE



CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico:
Ing. Stefano Emilio Frigerio
Referente Tecnico:
Arch. Barbara Vizzini

APPROVATO



Il Direttore dei Lavori:
Ing. Francesco Domanico

IMPRESA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO IMPRESE:

Mandataria STRABAG A.G.	Mandante GLF Grandi Lavori Fincosit S.p.A.	Mandante ICM S.p.A.	Mandante cooptata STRABAG S.p.A.
--------------------------------------	--	---------------------------	---



PROGETTISTA - PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI:

Mandataria 3TI 3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.	Mandante GP ingegneria srl GESTIONE PROGETTI DI INGEGNERIA	Mandante cooperativi cooperativi	Mandante Arch. Salvatore Vermiglio
--	--	--	---

RESPONSABILE DI PROGETTO ED INCARICATO DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI:

Ing. Alberto Cecchini



ELABORAZIONE PROGETTUALE

PROGETTISTA:

3TI PROGETTI ITALIA S.p.A

3TI ITALIA S.p.A.
DIRETTORE TECNICO
Ing. Stefano Luca Possati
Ordine degli Ingegneri
Provincia di Roma n. 20809

Redatto: Abate

Verificato: Bechini

Approvato: Possati

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	3
3	INQUADRAMENTO METODOLOGICO	5
3.1	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	5
3.2	INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	7
4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	9
5	RISULTATI OTTENUTI	10
6	CONCLUSIONI	16
7	ALLEGATO	17
7.1	SCHEDE DI RESTITUZIONE	17
7.2	CERTIFICATO DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE	18

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della **componente “Vibrazioni”** svolte nella fase di **Corso Opera 2014**, nell'ambito del Monitoraggio Ambientale (nel seguito MA), predisposto in sede di Progetto Esecutivo del Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad esso Connesse. In particolare il presente documento illustra i dati relativi alla tratta B1.

In termini generali il PMA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni indotte sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera, e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio. Il monitoraggio ambientale delle vibrazioni ha come obiettivo verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura siano soggetti a livelli vibrazionali in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento. Le attività di monitoraggio nella fase CO permettono di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea per minimizzare l'impatto sui ricettori interessati durante le fasi costruttive.

Le attività di monitoraggio sono state svolte nei mesi di Marzo, Maggio e Novembre 2013, nei comuni di Lomazzo (CO) e Lentate sul Seveso (MB). Per la descrizione delle singole campagne di misura con relative schede di restituzione e certificati di taratura strumentazione si rimanda ai bollettini trimestrali.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, di elaborazione dei dati relativi alle attività svolte sono state effettuate secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica - componente Vibrazioni del progetto definitivo del MA e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Precedentemente all'esecuzione delle misure è stato svolto un sopralluogo finalizzato all'individuazione degli aspetti utili al monitoraggio della componente in oggetto, nell'installazione della strumentazione e nelle successive attività di rilievo.

L'attività di sopralluogo è stata finalizzata a valutare i seguenti aspetti:

- assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure;
- consenso della proprietà ad accedere al ricettore da monitorarsi per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio;
- possibilità di alimentazione alla rete elettrica.

Le attività di monitoraggio sono state svolte nel mese di maggio 2014 nel comune di Lomazzo (CO) e nel periodo tra ottobre e dicembre 2014 nei comuni di Lentate sul Seveso (MB) e Lomazzo (CO).

2 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio scelti dal PMA sono stati posizionati in corrispondenza dei ricettori ubicati in prossimità delle aree operative (cantieri operativi, aree tecniche e fronte avanzamento lavori) laddove gli impatti vibrazionali sono maggiormente significativi.

La presente relazione riporta i risultati delle campagne di rilevamento vibrazioni condotte nei punti riportati nella tabella che segue.

Codice Monitoraggio	Numero rilievo CO	Intervallo temporale	Eventi rilevati	Monitoraggio AO
VIB-LO-01	1	05/05/2014 15:45 – 17:45	E1: Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (scavo imposta pali)	Si
			E2: Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (nessun evento significativo)	
			E3 (E1+E2): Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (nessun evento significativo)	
			E4: non rilevati	
VIB-LO-02	1	05/05/2014 13:00 – 15:00	E1: Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (scavo imposta pali)	Si
			E2: Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (nessun evento significativo)	
			E3 (E1+E2): Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (nessun evento significativo)	
			E4: non rilevati	
VIB-LE-03	1	10/10/2014 10:30 – 12:30	E1: Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (scavo imposta pali)	NO
			E2: Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (nessun evento significativo)	
			E3 (E1+E2): Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (nessun evento significativo)	
			E4: non rilevati	
VIB-LO-01	2	06/11/2014 10:00 – 12:00	E1: Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (scavo imposta pali)	Si
			E2: Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (nessun evento significativo)	
			E3 (E1+E2): Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (nessun evento significativo)	
			E4: non rilevati	

Codice Monitoraggio	Numero rilievo CO	Intervallo temporale	Eventi rilevati	Monitoraggio AO
VIB-LO-02	2	06/11/2014 13:00 – 15:00	E1: Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (scavo imposta pali)	Si
			E2: Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (nessun evento significativo)	
			E3 (E1+E2): Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (nessun evento significativo)	
			E4: non rilevati	
VIB-LE-08	1	03/12/2014 10:20 – 12:20	E1: Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (scavo imposta pali)	NO
			E2: Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (nessun evento significativo)	
			E3 (E1+E2): Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (nessun evento significativo)	
			E4: non rilevati	

Per il punto di monitoraggio VIB-LO-01 la terna al piano superiore (primo piano fuori terra) è stata disposta nel disimpegno in prossimità dell'ingresso ai servizi, mentre la terna al piano inferiore (piano seminterrato) è stata disposta nel locale adibito a taverna.

Per il punto di monitoraggio VIB-LO-02 la terna al piano inferiore (piano terra) è stata disposta nell'appartamento più prossimo all'area di cantiere (lato sud), in corrispondenza della camera da letto, mentre la terna al piano superiore (secondo piano fuori terra) è stata disposta, in accordo con ARPA, sul pianerottolo, a causa dell'indisponibilità dei condomini dello stabile.

Il punto di monitoraggio VIB-LE-03 è ubicato in corrispondenza di un magazzino commerciale utilizzato per ritiro/spedizione merci di proprietà della società Hafele Italia s.r.l.; la terna al piano superiore (primo piano fuori terra) è stata disposta al primo piano dell'edificio, utilizzato per il deposito di materiali, mentre la terna al piano inferiore (piano seminterrato) è stata disposta in un locale adibito ad ufficio.

Il punto di monitoraggio VIB-LE-08 è invece ubicato in corrispondenza di un'abitazione indipendente composta da 3 piani fuori terra; la terna al piano inferiore è stata disposta nel locale salotto del piano terra, mentre la terna al piano superiore (secondo piano fuori terra) è stata disposta, nel locale adibito a mansarda.

Come indicato in tabella, per ognuna delle misure eseguite, è stato individuato l'evento più gravoso generato dall'attività di cantiere, indicato con E1.

3 INQUADRAMENTO METODOLOGICO

3.1 Definizione dei parametri

La misura di vibrazioni consiste nella registrazione per un intervallo di due ore dei segnali di accelerazione registrati da n.2 accelerometri triassiali collegati ad un sistema di acquisizione e elaborazione del segnale. Le misure vengono effettuate presso ricettori prospicienti al fronte di avanzamento lavori (misure indicate nel PMA con la sigla VIC).

Le misure avvengono contestualmente alle lavorazioni al fine di determinare relazioni causa-effetto tra operazione di cantiere e livelli vibrazionali rilevati. A tal fine ciascuna postazione è presidiata in modo da catalogare gli eventi sensibili ascrivibili alle attività di cantiere o a fenomeni di disturbo esterni.

I dispositivi di misura sono localizzati in corrispondenza del primo e dell'ultimo solaio abitato, dal lato dell'edificio a minima distanza dal tracciato e in posizione centrale al locale (in corrispondenza della mezzeria del solaio). Qualora non sia possibile accedere all'interno del piano terra la terna viene collocata anche all'esterno dell'edificio pur mantenendo la distanza entro un metro dalla stessa.

I 2 accelerometri, ciascuno collegato a n.3 specifici canali della centralina di acquisizione dati, sono stati disposti nel seguente modo:

- Canale 1 (CH1): Accelerometro al piano inferiore – Asse X
- Canale 2 (CH2): Accelerometro al piano inferiore – Asse Y
- Canale 3 (CH3): Accelerometro al piano inferiore – Asse Z
- Canale 4 (CH4): Accelerometro al piano superiore – Asse X
- Canale 5 (CH5): Accelerometro al piano superiore – Asse Y
- Canale 6 (CH6): Accelerometro al piano superiore – Asse Z

Le tre direzioni sono mutuamente perpendicolari alla giacitura dei piani individuati dalle mura del locale.

La direzione X positiva viene disposta in modo da essere concorde con il verso delle progressive crescenti del tracciato autostradale e le direzioni Y, Z di conseguenza in modo da formare una terna ortogonale destrorsa. Le direzioni X, Y, Z risultano rispettivamente longitudinali, trasversali e verticali rispetto al tracciato stradale in progetto.

La strumentazione per la misura delle vibrazioni è costituita essenzialmente da un trasduttore in grado di trasformare la vibrazione in un segnale elettrico, da una apparecchiatura per il condizionamento dei segnali e da un sistema per la registrazione delle grandezze misurate.

Lo strumento utilizzato è il VI-400Pro, di marca Quest Technologies. Di seguito le principali caratteristiche tecniche:

- Tipo di ingresso: 4 canali. Ogni canale può essere configurato per suono o vibrazione
- Sensore Mano Braccio: Mod. tensione, accelerometro triassiale No. DY/3023A2, sensibilità 10mV/g
- H-A Range RMS: 001-596 m/s² a seconda del filtro selezionato
- H-A Range Picco: 0.003m/s² - 798 m/s² a seconda del filtro selezionato
- Sensore Corpo Intero: No. DY/5313M2, mod. tensione, accelerometro triassiale seat-pad, sensibilità 100mV/g
- Range W-B RMS: 001-596 m/s² a seconda del filtro selezionato
- Range W-B Picco: 0.003m/s² - 798 m/s² a seconda del filtro selezionato
- Mod.Vibrazione: Accelerazione, velocità, spostamento
- Vibrazione Meccanica: RMS, Peak, Peak- Peak, MTVV, Min, Max, Aeq, Time History
- Vibrazione Mano Braccio: RMS, VDV, Peak, Peak-Peak, Min, Max (MTVV), Vector Sum, A(8), EAV Time, ELV Time, Time History
- Vibrazione Corpo Intero: RMS, VDV, Peak, Peak-Peak, Min, Max (MTVV), Vector Sum, A(8), EAV Time, ELV Time, Time History
- Livello Rumore: SPL, Leq,/Lavg, SEL, Ldn, Ltm3, Ltm5, L1 to L99, Lmax, Lmin, Lpeak, Time History
- Range dinamico: 100dB
- Range Frequenza: da0.5 a 20kHz (a secon-da trasduttore ingresso e filtri)
- Velocità di Acquisizione: 51.2 kHz
- Analizzatore: Analisi in tempo reale ottava 1/1 e 1/3 , FFT opzionale
- Ponderazione vibrazioni: HP1, HP3, HP10, Vel1, Vel3, Vel10, VelMF, Dil1, Dil3, Dil10
- Ponderazioni rumore: A, C, Lin
- Ponderazioni Mano Braccio: Wh
- Ponderazioni Corpo Intero: Wc, Wd, Wj, Wk, Wm, KB

Gli accelerometri sono stati ancorati alla struttura da monitorare in modo da garantire un miglior risultato nella trasduzione del segnale.

Il software utilizzato per le elaborazioni è SvanPC Ver.2.7.19c.

Il rilevamento è stato eseguito memorizzando la time history discretizzata al secondo del livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza (secondo il filtro per assi combinati indicato dalla norma UNI 9614) e lo spettro in frequenza in bande da 1/3 d'ottava nel campo da 1 a 80 Hz (estremi inclusi).

Dalla misura complessiva sono stati estratti ed analizzati, ove presenti, gli eventi più gravosi ricadenti nelle seguenti categorie:

1. Eventi generati dall'attività di cantiere (si è indicato nel seguito con la sigla E1 l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).
2. Eventi generati dalla movimentazione dei mezzi di cantiere (si è indicato nel seguito con la sigla E2 l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).
3. Eventi generati dalla presenza contemporanea degli eventi 1 e 2 (si è indicato nel seguito con la sigla E3 l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).
4. Eventi generati da infrastrutture di trasporto (si è indicato nel seguito con la sigla E4 l'evento più gravoso appartenente a questa categoria).

Per quanto riguarda le normali attività domestiche si è cercato di evitare il calpestio nelle stanze direttamente interessate dalle misure, mentre non è possibile individuare attività domestiche effettuate negli altri locali dell'abitazione. Tali attività risultano far parte del normale "segnale di fondo" della misura.

Gli eventi vengono definiti tramite i "marker" del software di acquisizione. Essendo la misura assistita, l'operatore evidenzia l'evento direttamente in campo, sia mediante visione diretta dell'attività di cantiere che mediante l'analisi real time dell'accelerogramma. Le principali attività impattanti e la loro durata vengono pertanto evidenziate direttamente in campo.

In fase di post processing, ciascuno degli eventi individuati in campo viene elaborato al fine di individuare il più gravoso. L'evento più gravoso appartenente a ciascuna categoria viene evidenziato graficamente sulle Time History riportata in allegato 2 e i relativi dati illustrati nel capitolo 2; nelle tabelle riportate nel capitolo 2 viene inoltre specificato, oltre alla durata dell'evento più gravoso, l'istante iniziale e finale dello stesso.

Per il dettaglio e la descrizione della localizzazione degli accelerometri e degli eventi rilevati nei punti oggetto di monitoraggio si rimanda al paragrafo successivo e alle schede di restituzione (allegato 1).

3.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

Per la fase di CO viene considerata "condizione anomala" ogni situazione in cui si riscontrano parametri di misura contemporaneamente superiori sia ai limiti di legge - sia ai valori di AO.

Nel caso in cui non siano state effettuate misure di AO, la definizione della condizione anomala avviene esclusivamente per confronto con il limite di legge.

Per quanto riguarda i valori di soglia delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza a cui fare riferimento, vengono considerate le tabelle che seguono. Nel caso specifico è stato utilizzato il filtro valido per posture non note o variabili nel tempo, definito nel prospetto I della norma UNI 9614, e dunque si assumono come limiti i valori relativi agli assi X e Y. I valori riportati si riferiscono al livello di disturbo sull'uomo, mentre la soglia minima di percezione è posta dalla norma a 74 dB per l'asse Z e a 71 dB per gli assi X e Y.

Destinazione d'uso	Accelerazione (asse Z)	
	m/s ²	dB
Aree critiche	5,0E-03	74
Abitazioni notte (22:00 – 7:00)	7,0E-03	77
Abitazioni giorno (7:00 – 22:00)	10,0E-03	80
Uffici	20,0E-03	86
Fabbriche	40,0E-03	92

Tab. 3.2/A – Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza valide per l'asse Z (Prospetto II UNI 9614)

Destinazione d'uso	Accelerazione (asse X,Y)	
	m/s ²	dB
Aree critiche	3,6E-03	71
Abitazioni notte (22:00 – 7:00)	5,0E-03	74
Abitazioni giorno (7:00 – 22:00)	7,2E-03	77
Uffici	14,4E-03	83
Fabbriche	28,8E-03	89

Tab. 3.2/B – Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza valide per gli assi X e Y (Prospetto III UNI 9614)

Soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici. Ne consegue che all'interno degli edifici da monitorarsi non sono state eseguite misure finalizzate al danno delle strutture ma solo quelle relative al disturbo delle persone. Il riscontro di livelli di vibrazione che recano disturbo alle persone sarà condizione sufficiente affinché si intervenga nei tempi e nei modi opportuni per ridurre i livelli d'impatto.

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate su tutta la tratta in esame, con dettaglio di avanzamento trimestrale a partire da aprile 2013.

Periodo: 2° Trimestre 2014

VIB-LO-01 del 05/05/2014

Galleria Lomazzo: esecuzione pali, Scavo imposta pali e scapitozzatura.

VIB-LO-02 del 05/05/2014

Galleria Lomazzo: esecuzione pali, Scavo imposta pali e scapitozzatura.

Periodo: 4° Trimestre 2014

VIB-LE-03 del 10/10/2014

Taglio asfalto e demolizione pavimentazione SS35 (deviata SS35), realizzazione tiranti paratia Grigioni

VIB-LO-01 del 06/11/2014

Galleria artificiale di Lomazzo: posa ferro soletta concio 5, posa casseri concio 5, scavo galleria

VIB-LO-02 del 06/11/2014

Galleria artificiale di Lomazzo: posa ferro soletta concio 5, posa casseri concio 5, scavo galleria

VIB-LE-08 del 03/12/2014

Realizzazione secondo ordine tiranti Canzian, Posa carpentiere e tesatura tiranti Canzian, scavo galleria Copreno compreso fondazioni, demolizioni galleria Copreno.

Per l'inquadramento in planimetria delle opere descritte si rimanda alle schede di restituzione – allegato 1. Nel capitolo 2 (definizione delle anomalie) viene riportato, in caso di superamento delle soglie previste, una descrizione dettagliata delle attività lavorative riscontrate.

5 RISULTATI OTTENUTI

La metodica di monitoraggio prevista dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) e applicata nella fase di CO è la seguente:

VIC - Misure della durata di due ore in corrispondenza di ricettori prospicienti al fronte di avanzamento lavori.

Con riferimento alla norma UNI 9614, il parametro utilizzato per la caratterizzazione delle vibrazioni è stata l'accelerazione quadratica media (r.m.s) ponderata, espressa in m/s^2 , usando fattori di ponderazione in bande di terzi d'ottava per le direzioni z, x-y e per postura non nota o variabile.

Per l'andamento temporale dei valori di accelerazione e l'analisi in frequenza (pesatura assi combinati UNI9614 e pesatura lineare) si rimanda ai bollettini trimestrali.

La tabella che segue riassume i valori vibrazionali ottenuti per l'evento più gravoso appartenente a ciascuna categoria (E1, E2, E3), il confronto con i valori limite e con i risultati delle rilevazioni AO. Viene inoltre indicata la distanza approssimativa delle fonti vibrazionali connesse agli eventi individuati.

Misura VIB-LO-01 del 05/05/2014

Evento	Durata	Distanza fonte VIB – strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
E1*	1166s (dalle ore 15:56:44)	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	2,492	1,211	1,020
				Lw (dB)	67,9	61,7	60,2
			Basso	Aweq (mm/s ²)	1,110	0,835	3,139
				Lw (dB)	60,9	58,4	69,9
Misura complessiva	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	1,585	0,873	0,759
				Lw (dB)	64,0	58,8	57,6
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,753	0,607	3,031
				Lw (dB)	57,5	55,7	69,6
AO	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,337	0,383	0,358
				Lw (dB)	50,6	51,7	51,1
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,188	0,196	0,241
				Lw (dB)	45,5	45,8	47,7
*E1 = scavo imposta pali				Valori limite disturbo Aweq (mm/s ²)	7,2	7,2	7,2
				Soglia di percezione (mm/s ²)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq (dB)	77	77	77

Tab. 5/A: Sintesi risultati del monitoraggio – VIB-LO-01 del 05/05/2014

L'evento E1 è stato registrato durante le operazioni di perforazione e corrisponde ad un intervallo temporale della durata di circa 20 minuti (precisamente 1166 secondi) nel quale si è riscontrata un'intensificazione delle vibrazioni attribuibili al cantiere, presumibilmente a causa dell'attraversamento di uno strato maggiormente compatto da parte della punta della trivella.

Come si evince dalla tabella non si evidenziano criticità per il punto in esame, i valori misurati lungo i tre assi ortogonali si collocano, infatti, ben al di sotto della soglia individuata dalla normativa tecnica.

Nel corso dei rilievi non sono stati registrati eventi particolari che hanno indotto dei livelli vibrazionali non normalmente riscontrabili sul sito, tali da necessitare l'applicazione di una maschera in fase di post-elaborazione della misura.

Misura VIB-LO-02 del 05/05/2014

Evento	Durata	Distanza fonte VIB – strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
E1*	246s (dalle ore 14:06:08)	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	1,890	2,841	2,507
				Lw (dB)	65,5	69,1	68,0
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,780	1,005	3,407
				Lw (dB)	57,8	60,0	70,6
Misura complessiva	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	1,121	0,883	2,291
				Lw (dB)	61,0	58,9	67,2
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,666	1,060	2,333
				Lw (dB)	56,5	60,5	67,4
AO	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,297	0,416	0,525
				Lw (dB)	49,5	52,4	54,4
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,151	0,155	0,168
				Lw (dB)	43,6	43,8	44,5
*E1 = scavo imposta pali				Valori limite disturbo Aweq (mm/s ²)	7,2	7,2	7,2
				Soglia di percezione (mm/s ²)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq (dB)	77	77	77

Tab. 5/A: Sintesi risultati del monitoraggio – VIB-LO-02 del 05/05/2014

L'evento E1 è stato registrato durante le operazioni di perforazione e corrisponde ad un intervallo temporale della durata di circa 4 minuti (precisamente 246 secondi) nel quale si è riscontrata un'intensificazione delle vibrazioni attribuibili al cantiere, presumibilmente a causa dell'attraversamento di uno strato maggiormente compatto da parte della punta della trivella.

Come si evince dalla tabella non si evidenziano criticità per il punto in esame, i valori misurati lungo i tre assi ortogonali si collocano, infatti, ben al di sotto della soglia individuata dalla normativa tecnica.

Nel corso dei rilievi non sono stati registrati eventi particolari che hanno indotto dei livelli vibrazionali non normalmente riscontrabili sul sito, tali da necessitare l'applicazione di una maschera in fase di post-elaborazione della misura.

Misura VIB-LE-03 del 10/10/2014

Evento	Durata	Distanza fonte VIB – strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
E1*	600s (dalle ore 11:35:00)	30 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,656	0,192	3,135
				Lw (dB)	56,3	45,7	69,9
			Basso	Aweq (mm/s ²)	1,732	0,572	3,281
				Lw (dB)	64,8	55,1	70,3
Misura complessiva	7200s	30 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,443	0,176	3,039
				Lw (dB)	52,9	44,9	69,7
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,987	0,308	3,106
				Lw (dB)	59,9	49,8	69,8
*E1 = attività di demolizione e trivellazioni				Valori limite disturbo Aweq (mm/s ²)	7,2	7,2	7,2
				Soglia di percezione (mm/s ²)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq (dB)	77	77	77

Tab. 5/C: Sintesi risultati del monitoraggio – VIB-LE-03 del 10/10/2014

L'evento E1 corrisponde ad un intervallo temporale della durata di circa 10 minuti (precisamente 600 secondi) nel quale si è riscontrata un'intensificazione delle vibrazioni attribuibile al cantiere, a causa di una maggiore attività dei mezzi operanti all'interno di esso.

Come si evince dalla tabella non si evidenziano criticità per il punto in esame, i valori misurati lungo i tre assi ortogonali si collocano, infatti, ben al di sotto della soglia individuata dalla normativa tecnica.

Nel corso dei rilievi non sono stati registrati eventi particolari che hanno indotto dei livelli vibrazionali non normalmente riscontrabili sul sito, tali da necessitare l'applicazione di una maschera in fase di post-elaborazione della misura.

Misura VIB-LO-01 del 06/11/2014:

Evento	Durata	Distanza fonte VIB – strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
E1*	300s (dalle ore 10:49:00)	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,852	1,284	2,974
				Lw (dB)	58,6	62,2	69,5
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,660	0,681	0,891
				Lw (dB)	56,4	56,7	59,0
Misura complessiva	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,683	0,920	3,129
				Lw (dB)	56,7	59,3	69,9
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,514	0,558	0,676
				Lw (dB)	54,2	54,9	56,6
AO	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,337	0,383	0,358
				Lw (dB)	50,6	51,7	51,1
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,188	0,196	0,241
				Lw (dB)	45,5	45,8	47,7
*E1 = movimentazione mezzi di cantiere				Valori limite disturbo Aweq (mm/s ²)	7,2	7,2	7,2
				Soglia di percezione (mm/s ²)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq (dB)	77	77	77

Tab. 5/D: Sintesi risultati del monitoraggio – VIB-LO-01 del 06/11/2014

L'evento E1 corrisponde ad un intervallo temporale della durata di circa 5 minuti (precisamente 300 secondi) nel quale si è riscontrata un'intensificazione delle vibrazioni attribuibili al cantiere, a causa di una maggiore attività dei mezzi operanti all'interno di esso.

Come si evince dalla tabella non si evidenziano criticità per il punto in esame, i valori misurati lungo i tre assi ortogonali si collocano, infatti, ben al di sotto della soglia individuata dalla normativa tecnica.

Nel corso dei rilievi non sono stati registrati eventi particolari che hanno indotto dei livelli vibrazionali non normalmente riscontrabili sul sito, tali da necessitare l'applicazione di una maschera in fase di post-elaborazione della misura.

Misura VIB-LO-02 del 06/11/2014:

Evento	Durata	Distanza fonte VIB – strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
E1*	300s (dalle ore 13:22:30)	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	1,004	1,117	3,063
				Lw (dB)	60,0	61,1	69,7
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,785	0,621	0,941
				Lw (dB)	57,9	55,9	59,5
Misura complessiva	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,718	0,611	2,984
				Lw (dB)	57,1	55,7	69,5
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,411	0,406	0,523
				Lw (dB)	52,3	52,2	54,4
AO	7200s	20 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	0,297	0,416	0,525
				Lw (dB)	49,5	52,4	54,4
			Basso	Aweq (mm/s ²)	0,151	0,155	0,168
				Lw (dB)	43,6	43,8	44,5
*E1 = movimentazione mezzi di cantiere				Valori limite disturbo Aweq (mm/s ²)	7,2	7,2	7,2
				Soglia di percezione (mm/s ²)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq (dB)	77	77	77

Tab. 5/E: Sintesi risultati del monitoraggio – VIB-LO-02 del 06/11/2014

L'evento E1 corrisponde ad un intervallo temporale della durata di circa 5 minuti (precisamente 300 secondi) nel quale si è riscontrata un'intensificazione delle vibrazioni attribuibili al cantiere, a causa di una maggiore attività dei mezzi operanti all'interno di esso.

Come si evince dalla tabella non si evidenziano criticità per il punto in esame, i valori misurati lungo i tre assi ortogonali si collocano, infatti, ben al di sotto della soglia individuata dalla normativa tecnica.

Nel corso dei rilievi non sono stati registrati eventi particolari che hanno indotto dei livelli vibrazionali non normalmente riscontrabili sul sito, tali da necessitare l'applicazione di una maschera in fase di post-elaborazione della misura.

Misura VIB-LE-08 del 03/12/2014

Evento	Durata	Distanza fonte VIB – strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
E1*	360s (dalle ore 11:49:30)	30 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	3,116	3,869	1,265
				Lw (dB)	69,9	71,8	62,0
			Basso	Aweq (mm/s ²)	2,061	1,273	3,205
				Lw (dB)	66,3	62,1	70,1
Misura complessiva	7200s	30 m ca	Alto	Aweq (mm/s ²)	2,158	2,786	0,951
				Lw (dB)	66,7	68,9	59,6
			Basso	Aweq (mm/s ²)	1,439	0,969	3,072
				Lw (dB)	63,2	59,7	69,7
*E1 = demolizioni e movimentazione mezzi di cantiere				Valori limite disturbo Aweq (mm/s ²)	7,2	7,2	7,2
				Soglia di percezione (mm/s ²)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq (dB)	77	77	77

Tab. 5/F: Sintesi risultati del monitoraggio – VIB-LE-08 del 03/12/2014

L'evento E1 corrisponde ad un intervallo temporale della durata di circa 6 minuti (precisamente 360 secondi) nel quale si è riscontrata un'intensificazione delle vibrazioni attribuibili al cantiere, a causa di una maggiore attività dei mezzi operanti all'interno di esso.

Come si evince dalla tabella non si evidenziano criticità per il punto in esame, i valori misurati lungo i tre assi ortogonali si collocano, infatti, ben al di sotto della soglia individuata dalla normativa tecnica.

Nel corso dei rilievi non sono stati registrati eventi particolari che hanno indotto dei livelli vibrazionali non normalmente riscontrabili sul sito, tali da necessitare l'applicazione di una maschera in fase di post-elaborazione della misura.

DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE

Per la fase di CO viene considerata "condizione anomala" ogni situazione in cui si riscontrano parametri di misura contemporaneamente superiori sia ai limiti di legge sia ai valori di AO.

Nel caso in cui non siano state effettuate misure di AO, la definizione della condizione anomala avviene esclusivamente per confronto con il limite di legge.

Per i punti oggetto di monitoraggio non si segnalano anomalie.

6 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati presentati i risultati delle attività di monitoraggio della componente “Vibrazioni” svolte nella fase di Corso Opera 2014.

Prendendo in considerazione la normativa vigente, l'attività di rilievo è stata effettuata procedendo secondo i seguenti step:

- Classificazione della postazione;
- Acquisizione per un periodo minimo di 120 minuti;
- Individuazione di tutte le fonti vibrazionali ascrivibili o meno alle attività di cantiere;
- Elaborazione dei dati;
- Interpretazione dei risultati;
- Confronto dei valori ottenuti con le soglie imposte dalla normativa.

La campagna di rilievi si è svolta nelle tempistiche previste e nelle modalità riportate dal PMA. Non sono state effettuate rilocalizzazioni rispetto alle misure di ante operam.

Durante le attività di rilievo non sono state individuate criticità tali da determinare l'avvio della procedura di segnalazione anomalie.

Per maggiori dettagli si rimanda ai bollettini trimestrali e alle schede SIT.

7 ALLEGATO

7.1 SCHEDE DI RESTITUZIONE

Componente Ambientale	Vibrazioni
Codice Monitoraggio	VIB-LO-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 1 - Prima Campagna fronte avanzamento lavori (vibrazioni) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B1 e viabilità connessa		
Comune	Lomazzo	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	10 m	Progressiva di Progetto	km 1+875
Codice Recettore (Censimento APL)	< non valorizzato >	Indirizzo	
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga		
Long: 9° 2' 24,96"	Lat: 45° 40' 41,84"	E: 1.503.163	Y: 5.058.325

Caratterizzazione sintetica del sito

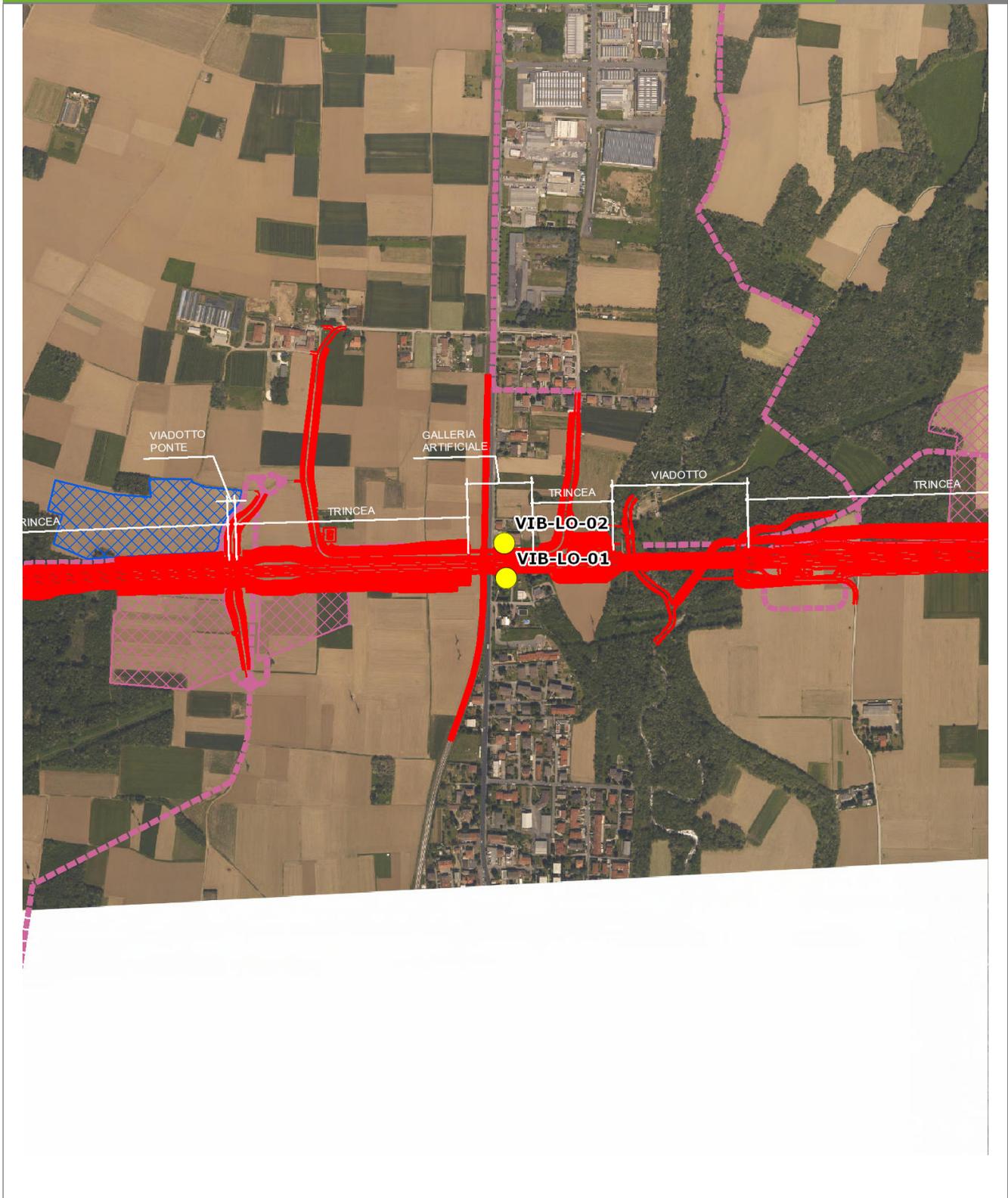
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale ✓	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale ✓
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il punto viene individuato presso abitazione residenziale composta da n.2 piani fuori terra e ubicata in prossimità della Galleria Lomazzo in progetto e del ramo ferroviario Como Lago-Saronno-Milano (Ferrovie Nord). Il sito si trova in via Lombardia 71, nel comune di Lomazzo (CO), località Manera.

Foto aerea recettore / sito di misura

VIB-LO-01

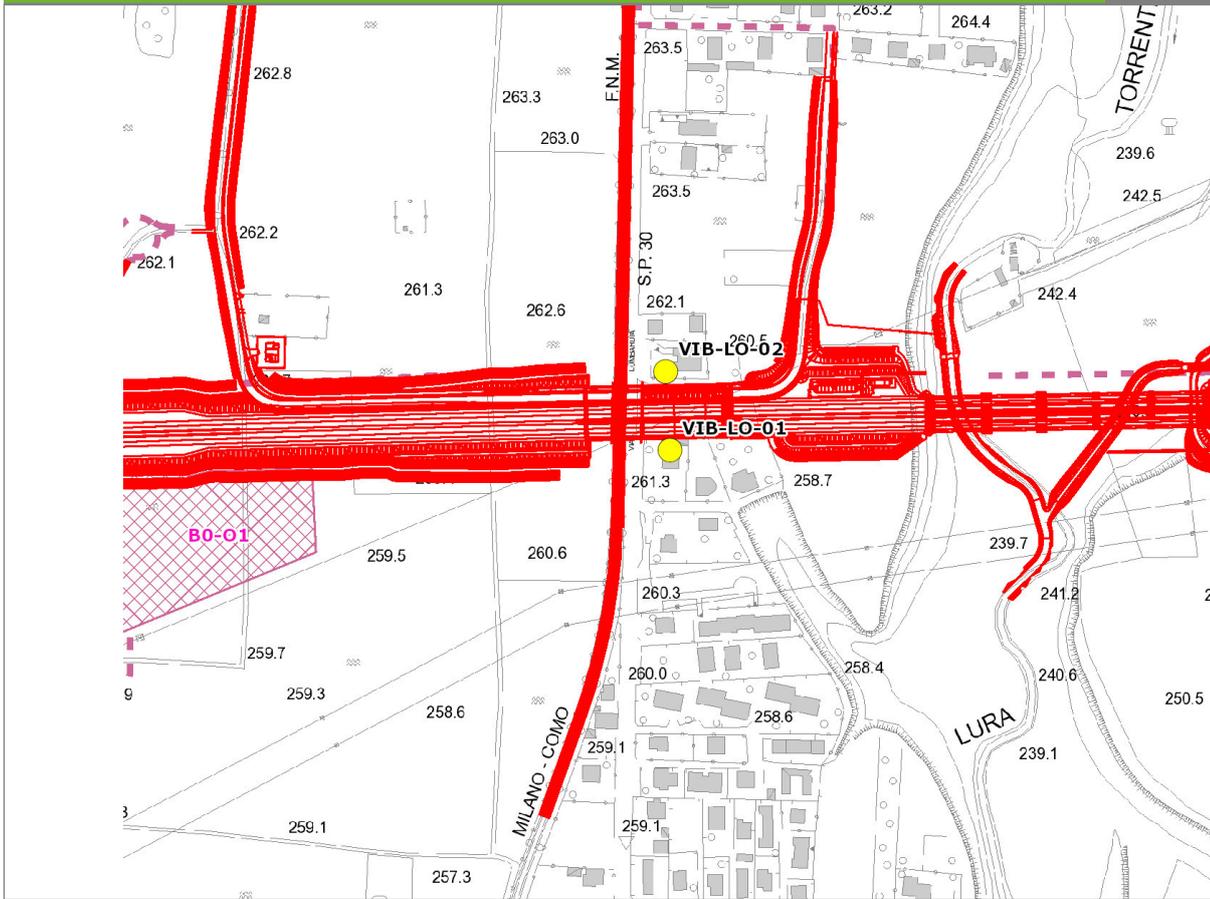


SCALA 1:10000

Legenda	Vibrazioni - Stazioni puntuali	Tipologia di opera	Aree di cantiere
	Tracciato di dettaglio	Viabilità di cantiere	Campi base

Planimetria di dettaglio

VIB-LO-01



Legenda	● Vibrazioni - Stazioni puntuali	▨ Campi base	▨ Aree di cantiere
	— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	

Rilievi fotografici

VIB-LO-01



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi

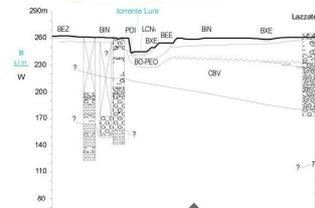
VIB-LO-01

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Vibrazioni VIC	Corso d'opera	2014	05/05/2014

Caratterizzazione del recettore

Destinazione d'uso	Residenziale	Informazioni sulla geologia in corrispondenza del tracciato	I terreni affioranti sono afferenti alla formazione di Besnate. Ad una profondità di circa 11 m dal piano campagna si trova la formazione semi litoide del ceppo dell'olona
N. piano fuori terra	2	Tipologia di tracciato	In corrispondenza della stazione di misura il tracciato si caratterizza per la presenza della galleria di Lomazzo necessaria al superamento della viabilità locale e della linea ferroviaria.

Profilo geologico in corrispondenza del tracciato



Inquadramento delle sorgenti di vibrazioni presenti

Sorgenti di vibrazioni [Distanza dall'edificio]:

a	Attività di cantiere	(1-1) Macchina per la realizzazione di pali grande diametro (20 m)
	Impianti industriali	
	Traffico veicolare	
a	Traffico ferroviario	(4-1) Ferrovia Trenord - Linea Saronno-Como Lago (50 m)
	Altre sorgenti	

Nota:

Attività di cantiere

Galleria Lomazzo: esecuzione pali, Scavo imposta pali e scapitozzatura.

Strumentazione utilizzata

- GPS -

- Macchina fotografica -

- Accelerometro Quest Technologies mod. VI-400 PRO -

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano terra	Locale di ubicazione:	Salotto
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Primo piano	Locale di ubicazione:	Corridoio

Foto terna:1

Foto attività di rilievo



Foto terna:2

Foto attività di rilievo



Tecnico rilevatore

Data	05/05/2014	Nome e Cognome	Dott. Raffaele Abate	Firma	
------	-------------------	-------------------	----------------------	-------	--

Scheda risultati

VIB-LO-01

Analisi risultati

Situazione nella norma:

Condizioni di superamento: periodo di riferimento diurno (7-22)

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione della misura complessiva e limite normativo (UNI 9614) di confronto

Periodo Giorno (7-22)	EVENTO	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)
Alto	E1	2,492	1,211	1,02	67,9	61,7	60,2	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Basso	E1	1,11	0,835	3,139	60,9	58,4	69,9	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Periodo Giorno (7-22)	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)	
Ora inizio: 15:45:00									
Alto	1,585	0,873	0,759	64	58,8	57,6	7,2	77	
Basso	0,753	0,607	3,031	57,5	55,7	69,6	7,2	77	

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione per eventi associati a sorgenti di traffico

Parametri	2 ore		
Codice misura	VIB-LO-01		
Data inizio	05/05/2014		
Ora inizio	15:45:00		
E1 - Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	1,11	0,835	3,139
Lweq (dB)	60,9	58,4	69,9
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)	Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)	1,585	0,873	0,759
Lweq (dB)	64	58,8	57,6
Misura complessiva	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,753	0,607	3,031
Lweq (dB)	57,5	55,7	69,6

Note

-

Anomalia riscontrata

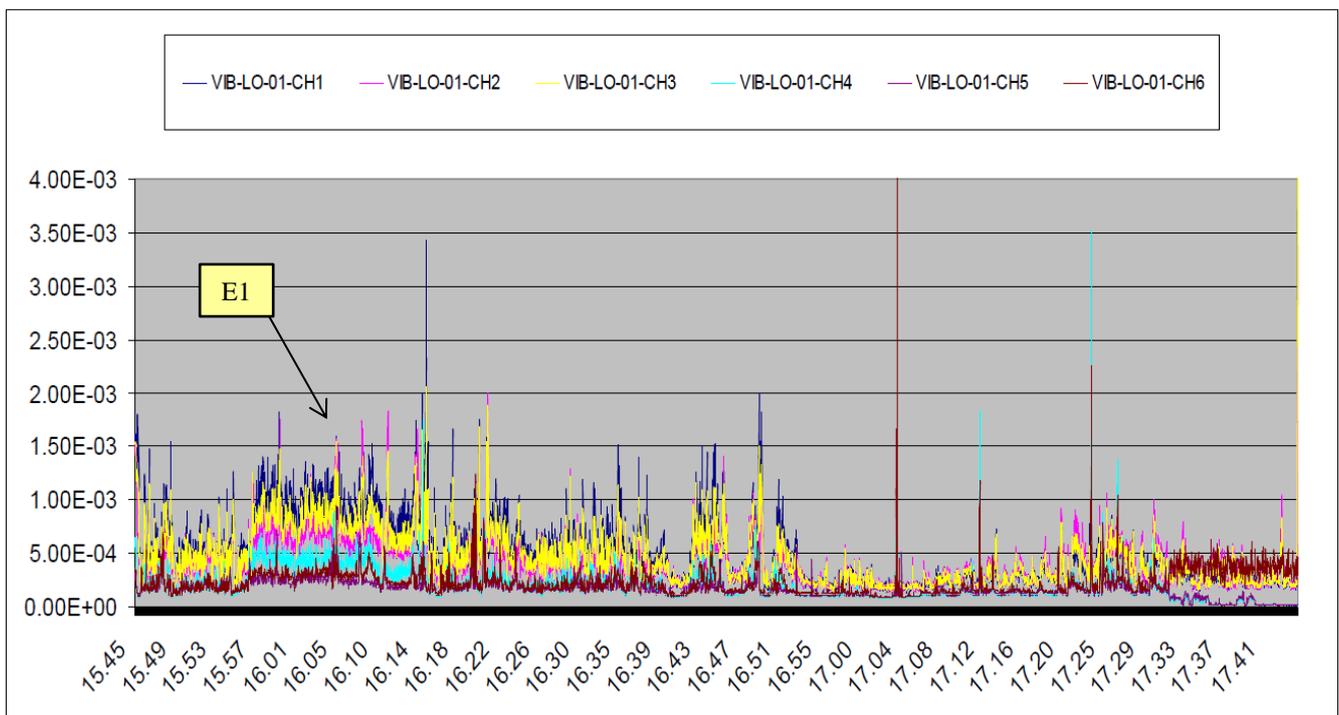
Risoluzione anomalia

Monitoraggio ambientale - Pedemontana Lombarda

**Tratta B1
Fase Corso d'Opera**

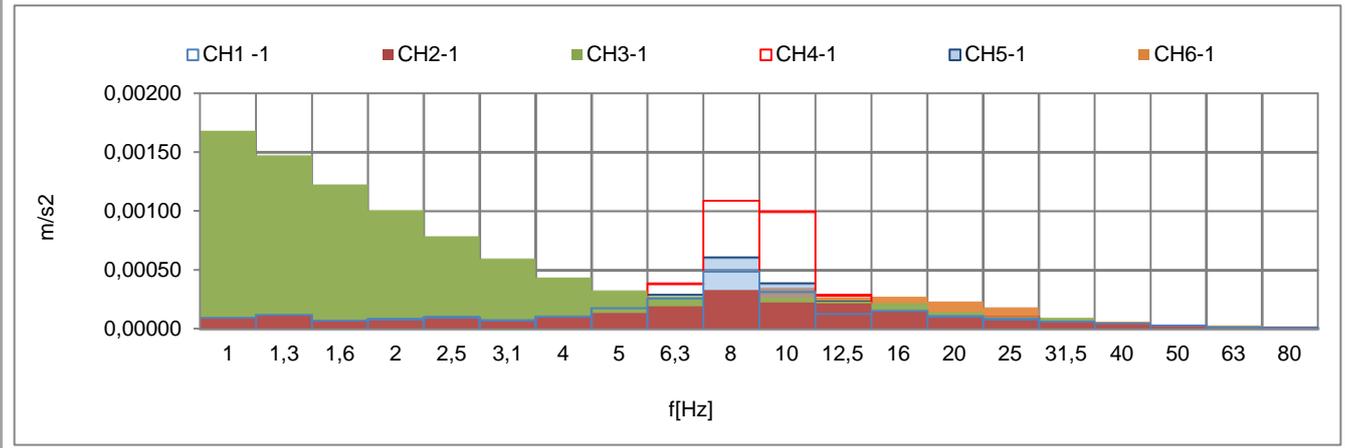
Nome misura VIB-LO-01	Data e ora di inizio 05/05/2014 15:45:00	Operatore Dott. Raffaele ABATE / Ing. Tiziano BARUZZO
Tipologia Misura VIBRAZIONE	Filtri - Costante di tempo 1 – 80 Hz – Slow Durata di campionamento 1s	Strumentazione Quest VI-400Pro matr.12435 Quest VI-400Pro matr.12438
Ricettore Residenziale - via Lombardia, 71 - Lomazzo (CO)		
Postazione di misura / Note Edificio ad uso residenziale a 2 piani fuori terra. Due postazioni di rilievo accelerometriche rispettivamente ubicate al piano più basso e al piano alto in accordo alla UNI 9614. MISURA DI DURATA DUE ORE		

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000096300	m/s ²
1,3	0,000120100	m/s ²
1,6	0,000073300	m/s ²
2	0,000084200	m/s ²
2,5	0,000101015	m/s ²
3,1	0,000074776	m/s ²
4	0,000106773	m/s ²
5	0,000178883	m/s ²
6,3	0,000259763	m/s ²
8	0,000487633	m/s ²
10	0,000313899	m/s ²
12,5	0,000130298	m/s ²
16	0,000155763	m/s ²
20	0,000108310	m/s ²
25	0,000084556	m/s ²
31,5	0,000063805	m/s ²
40	0,000046811	m/s ²
50	0,000029980	m/s ²
63	0,000016043	m/s ²
80	0,000010265	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000087900	m/s ²
1,3	0,000110100	m/s ²
1,6	0,000071400	m/s ²
2	0,000083200	m/s ²
2,5	0,000100070	m/s ²
3,1	0,000070052	m/s ²
4	0,000093984	m/s ²
5	0,000140040	m/s ²
6,3	0,000195122	m/s ²
8	0,000331177	m/s ²
10	0,000225724	m/s ²
12,5	0,000219188	m/s ²
16	0,000155195	m/s ²
20	0,000097798	m/s ²
25	0,000085519	m/s ²
31,5	0,000060017	m/s ²
40	0,000038873	m/s ²
50	0,000024135	m/s ²
63	0,000014777	m/s ²
80	0,000010336	m/s ²

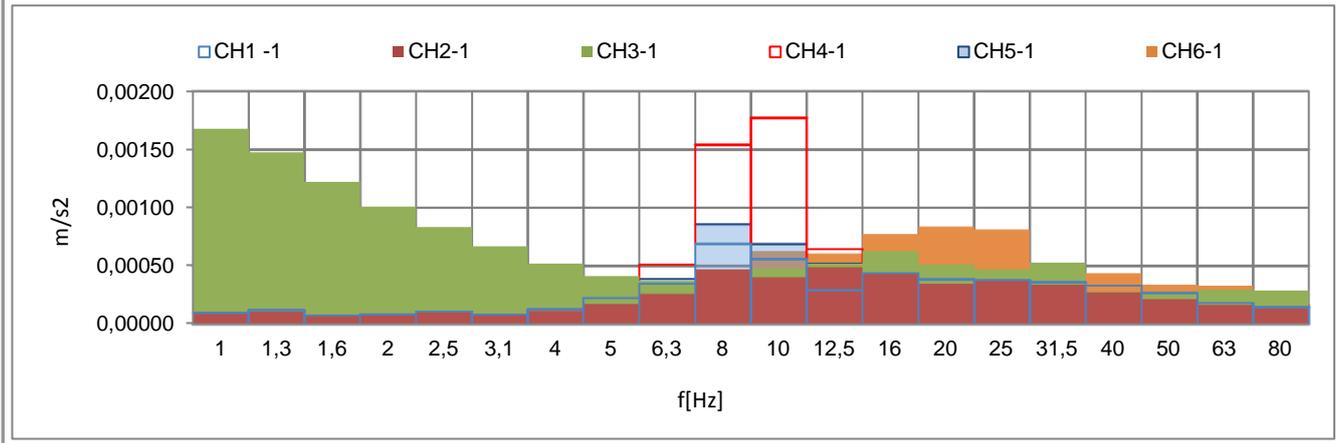
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001680000	m/s ²
1,3	0,001475000	m/s ²
1,6	0,001225100	m/s ²
2	0,001010700	m/s ²
2,5	0,000788952	m/s ²
3,1	0,000597406	m/s ²
4	0,000437441	m/s ²
5	0,000328296	m/s ²
6,3	0,000278586	m/s ²
8	0,000299036	m/s ²
10	0,000270317	m/s ²
12,5	0,000233482	m/s ²
16	0,000221794	m/s ²
20	0,000144217	m/s ²
25	0,000105981	m/s ²
31,5	0,000094356	m/s ²
40	0,000039932	m/s ²
50	0,000031316	m/s ²
63	0,000026604	m/s ²
80	0,000020247	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000068800	m/s ²
1,3	0,000055700	m/s ²
1,6	0,000051700	m/s ²
2	0,000050500	m/s ²
2,5	0,000051451	m/s ²
3,1	0,000059001	m/s ²
4	0,000099032	m/s ²
5	0,000185158	m/s ²
6,3	0,000384546	m/s ²
8	0,001090307	m/s ²
10	0,000996300	m/s ²
12,5	0,000287352	m/s ²
16	0,000131423	m/s ²
20	0,000077731	m/s ²
25	0,000098795	m/s ²
31,5	0,000062133	m/s ²
40	0,000032022	m/s ²
50	0,000017043	m/s ²
63	0,000012941	m/s ²
80	0,000011242	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000082600	m/s ²
1,3	0,000070800	m/s ²
1,6	0,000059600	m/s ²
2	0,000057700	m/s ²
2,5	0,000074864	m/s ²
3,1	0,000080836	m/s ²
4	0,000091291	m/s ²
5	0,000161487	m/s ²
6,3	0,000291559	m/s ²
8	0,000606639	m/s ²
10	0,000387116	m/s ²
12,5	0,000231784	m/s ²
16	0,000142387	m/s ²
20	0,000089399	m/s ²
25	0,000089571	m/s ²
31,5	0,000052530	m/s ²
40	0,000027262	m/s ²
50	0,000017077	m/s ²
63	0,000012059	m/s ²
80	0,000010279	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000082000	m/s ²
1,3	0,000097200	m/s ²
1,6	0,000077200	m/s ²
2	0,000079000	m/s ²
2,5	0,000101675	m/s ²
3,1	0,000085382	m/s ²
4	0,000069079	m/s ²
5	0,000094128	m/s ²
6,3	0,000183724	m/s ²
8	0,000325301	m/s ²
10	0,000352082	m/s ²
12,5	0,000271137	m/s ²
16	0,000274164	m/s ²
20	0,000236321	m/s ²
25	0,000182098	m/s ²
31,5	0,000094409	m/s ²
40	0,000061601	m/s ²
50	0,000038160	m/s ²
63	0,000029331	m/s ²
80	0,000019915	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000096300	m/s ²
1,3	0,000120100	m/s ²
1,6	0,000073300	m/s ²
2	0,000084200	m/s ²
2,5	0,000107000	m/s ²
3,1	0,000083900	m/s ²
4	0,000126900	m/s ²
5	0,000225200	m/s ²
6,3	0,000346400	m/s ²
8	0,000688800	m/s ²
10	0,000558200	m/s ²
12,5	0,000291700	m/s ²
16	0,000439000	m/s ²
20	0,000384300	m/s ²
25	0,000377700	m/s ²
31,5	0,000358800	m/s ²
40	0,000331400	m/s ²
50	0,000267200	m/s ²
63	0,000180000	m/s ²
80	0,000145000	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000087900	m/s ²
1,3	0,000110100	m/s ²
1,6	0,000071400	m/s ²
2	0,000083200	m/s ²
2,5	0,000106000	m/s ²
3,1	0,000078600	m/s ²
4	0,000111700	m/s ²
5	0,000176300	m/s ²
6,3	0,000260200	m/s ²
8	0,000467800	m/s ²
10	0,000401400	m/s ²
12,5	0,000490700	m/s ²
16	0,000437400	m/s ²
20	0,000347000	m/s ²
25	0,000382000	m/s ²
31,5	0,000337500	m/s ²
40	0,000275200	m/s ²
50	0,000215100	m/s ²
63	0,000165800	m/s ²
80	0,000146000	m/s ²

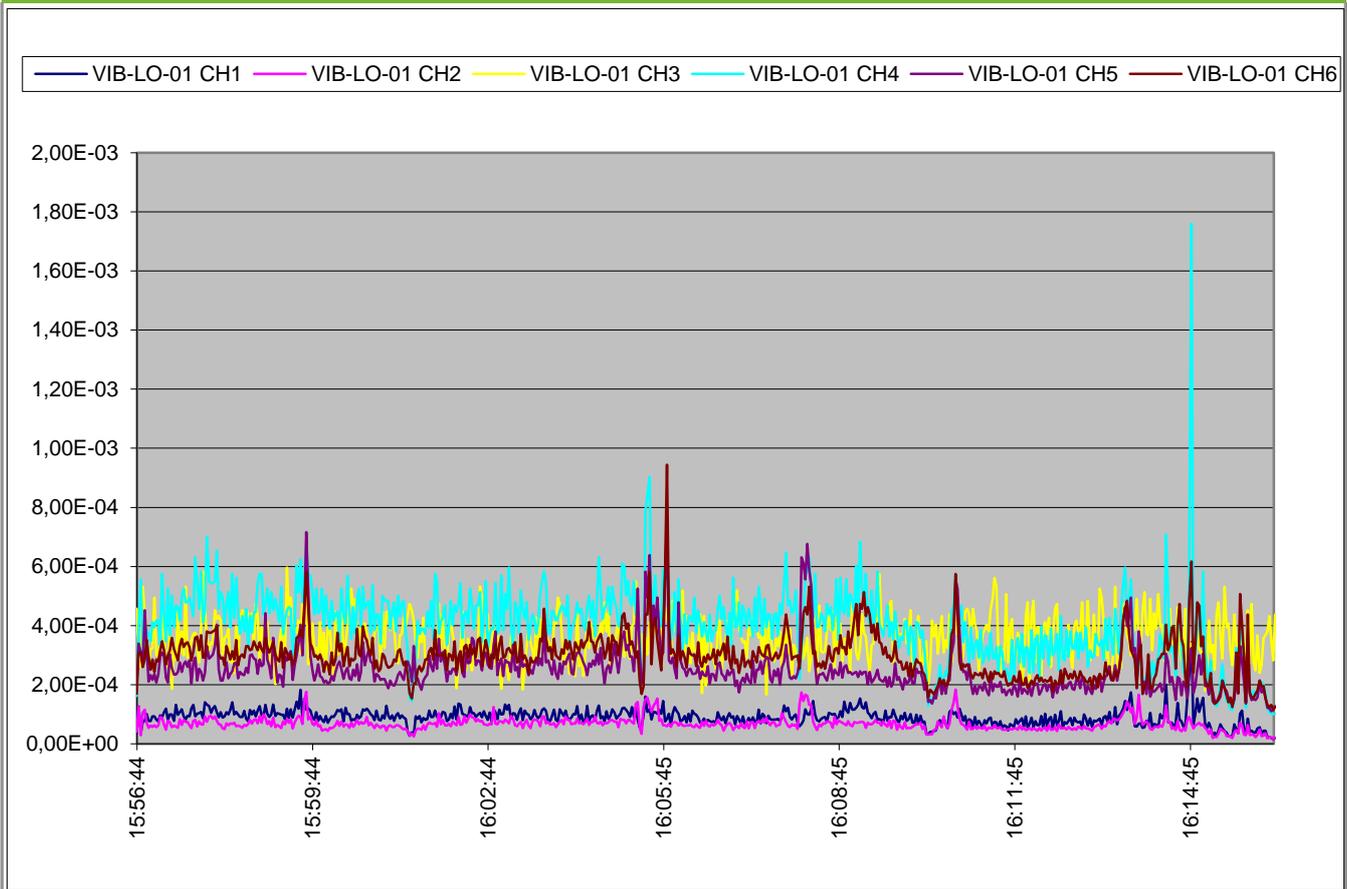
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001680000	m/s ²
1,3	0,001475000	m/s ²
1,6	0,001225100	m/s ²
2	0,001010700	m/s ²
2,5	0,000835700	m/s ²
3,1	0,000670300	m/s ²
4	0,000519900	m/s ²
5	0,000413300	m/s ²
6,3	0,000371500	m/s ²
8	0,000422400	m/s ²
10	0,000480700	m/s ²
12,5	0,000522700	m/s ²
16	0,000625100	m/s ²
20	0,000511700	m/s ²
25	0,000473400	m/s ²
31,5	0,000530600	m/s ²
40	0,000282700	m/s ²
50	0,000279100	m/s ²
63	0,000298500	m/s ²
80	0,000286000	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000068800	m/s ²
1,3	0,000055700	m/s ²
1,6	0,000051700	m/s ²
2	0,000050500	m/s ²
2,5	0,000054500	m/s ²
3,1	0,000066200	m/s ²
4	0,000117700	m/s ²
5	0,000233100	m/s ²
6,3	0,000512800	m/s ²
8	0,001540100	m/s ²
10	0,001771700	m/s ²
12,5	0,000643300	m/s ²
16	0,000370400	m/s ²
20	0,000275800	m/s ²
25	0,000441300	m/s ²
31,5	0,000349400	m/s ²
40	0,000226700	m/s ²
50	0,000151900	m/s ²
63	0,000145200	m/s ²
80	0,000158800	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000082600	m/s ²
1,3	0,000070800	m/s ²
1,6	0,000059600	m/s ²
2	0,000057700	m/s ²
2,5	0,000079300	m/s ²
3,1	0,000090700	m/s ²
4	0,000108500	m/s ²
5	0,000203300	m/s ²
6,3	0,000388800	m/s ²
8	0,000856900	m/s ²
10	0,000688400	m/s ²
12,5	0,000518900	m/s ²
16	0,000401300	m/s ²
20	0,000317200	m/s ²
25	0,000400100	m/s ²
31,5	0,000295400	m/s ²
40	0,000193000	m/s ²
50	0,000152200	m/s ²
63	0,000135300	m/s ²
80	0,000145200	m/s ²

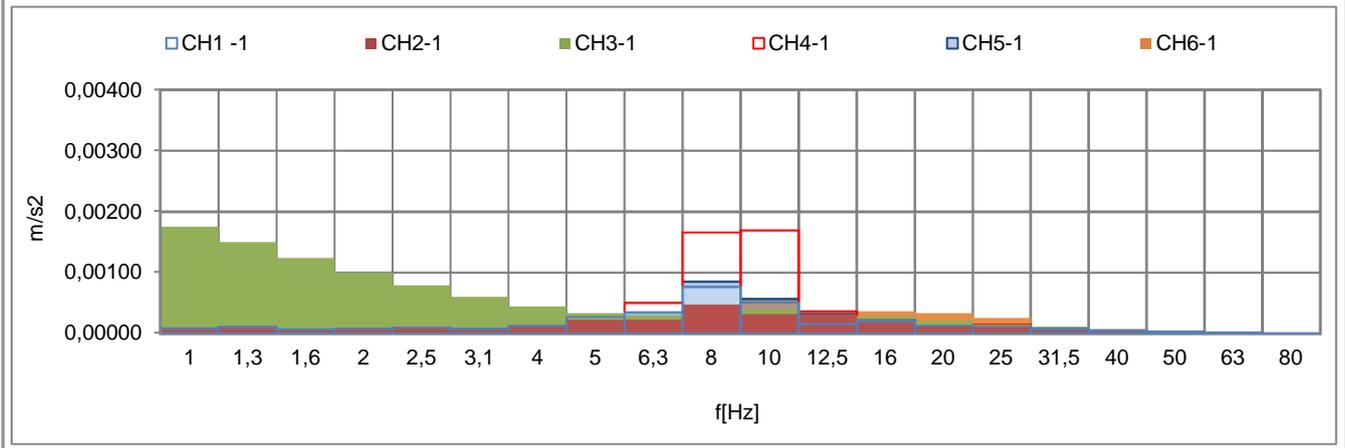
CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000082000	m/s ²
1,3	0,000097200	m/s ²
1,6	0,000077200	m/s ²
2	0,000079000	m/s ²
2,5	0,000107700	m/s ²
3,1	0,000095800	m/s ²
4	0,000082100	m/s ²
5	0,000118500	m/s ²
6,3	0,000245000	m/s ²
8	0,000459500	m/s ²
10	0,000626100	m/s ²
12,5	0,000607000	m/s ²
16	0,000772700	m/s ²
20	0,000838500	m/s ²
25	0,000813400	m/s ²
31,5	0,000530900	m/s ²
40	0,000436100	m/s ²
50	0,000340100	m/s ²
63	0,000329100	m/s ²
80	0,000281300	m/s ²

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000090516	m/s ²
1,3	0,000111841	m/s ²
1,6	0,000074927	m/s ²
2	0,000087553	m/s ²
2,5	0,000101329	m/s ²
3,1	0,000081032	m/s ²
4	0,000128209	m/s ²
5	0,000275492	m/s ²
6,3	0,000347750	m/s ²
8	0,000769163	m/s ²
10	0,000514457	m/s ²
12,5	0,000161528	m/s ²
16	0,000204416	m/s ²
20	0,000136224	m/s ²
25	0,000115322	m/s ²
31,5	0,000079009	m/s ²
40	0,000058327	m/s ²
50	0,000035564	m/s ²
63	0,000016697	m/s ²
80	0,000011080	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000085351	m/s ²
1,3	0,000106063	m/s ²
1,6	0,000070061	m/s ²
2	0,000085477	m/s ²
2,5	0,000102689	m/s ²
3,1	0,000075832	m/s ²
4	0,000116438	m/s ²
5	0,000231649	m/s ²
6,3	0,000234996	m/s ²
8	0,000474715	m/s ²
10	0,000319570	m/s ²
12,5	0,000318820	m/s ²
16	0,000243834	m/s ²
20	0,000127107	m/s ²
25	0,000113748	m/s ²
31,5	0,000075541	m/s ²
40	0,000050981	m/s ²
50	0,000031338	m/s ²
63	0,000016524	m/s ²
80	0,000011489	m/s ²

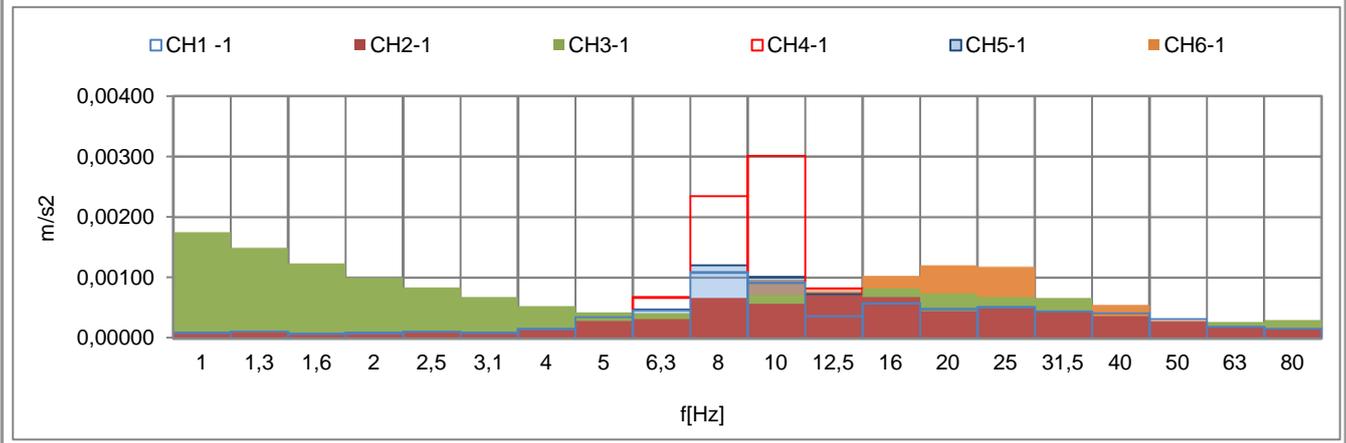
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001752967	m/s ²
1,3	0,001497336	m/s ²
1,6	0,001242950	m/s ²
2	0,001002721	m/s ²
2,5	0,000794001	m/s ²
3,1	0,000605639	m/s ²
4	0,000447323	m/s ²
5	0,000335961	m/s ²
6,3	0,000306826	m/s ²
8	0,000395958	m/s ²
10	0,000405080	m/s ²
12,5	0,000300944	m/s ²
16	0,000293022	m/s ²
20	0,000208395	m/s ²
25	0,000151560	m/s ²
31,5	0,000119238	m/s ²
40	0,000044644	m/s ²
50	0,000028875	m/s ²
63	0,000024178	m/s ²
80	0,000021254	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000054101	m/s ²
1,3	0,000051235	m/s ²
1,6	0,000049553	m/s ²
2	0,000046319	m/s ²
2,5	0,000045372	m/s ²
3,1	0,000056840	m/s ²
4	0,000120674	m/s ²
5	0,000287154	m/s ²
6,3	0,000505277	m/s ²
8	0,001661097	m/s ²
10	0,001695120	m/s ²
12,5	0,000366391	m/s ²
16	0,000176559	m/s ²
20	0,000113829	m/s ²
25	0,000146711	m/s ²
31,5	0,000075239	m/s ²
40	0,000038410	m/s ²
50	0,000015074	m/s ²
63	0,000009146	m/s ²
80	0,000008664	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000062141	m/s ²
1,3	0,000056698	m/s ²
1,6	0,000052561	m/s ²
2	0,000052780	m/s ²
2,5	0,000048193	m/s ²
3,1	0,000054207	m/s ²
4	0,000107222	m/s ²
5	0,000281955	m/s ²
6,3	0,000354650	m/s ²
8	0,000851726	m/s ²
10	0,000567109	m/s ²
12,5	0,000326152	m/s ²
16	0,000221041	m/s ²
20	0,000115041	m/s ²
25	0,000107975	m/s ²
31,5	0,000062395	m/s ²
40	0,000029680	m/s ²
50	0,000016705	m/s ²
63	0,000009885	m/s ²
80	0,000006993	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000054497	m/s ²
1,3	0,000051402	m/s ²
1,6	0,000050108	m/s ²
2	0,000047134	m/s ²
2,5	0,000044026	m/s ²
3,1	0,000039498	m/s ²
4	0,000040136	m/s ²
5	0,000080138	m/s ²
6,3	0,000220818	m/s ²
8	0,000457649	m/s ²
10	0,000546894	m/s ²
12,5	0,000350024	m/s ²
16	0,000364349	m/s ²
20	0,000340038	m/s ²
25	0,000264561	m/s ²
31,5	0,000115901	m/s ²
40	0,000077488	m/s ²
50	0,000032839	m/s ²
63	0,000022037	m/s ²
80	0,000014632	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000090516	m/s ²
1,3	0,000111841	m/s ²
1,6	0,000074927	m/s ²
2	0,000087553	m/s ²
2,5	0,000107333	m/s ²
3,1	0,000090919	m/s ²
4	0,000152377	m/s ²
5	0,000346824	m/s ²
6,3	0,000463733	m/s ²
8	0,001086472	m/s ²
10	0,000914849	m/s ²
12,5	0,000361617	m/s ²
16	0,000576124	m/s ²
20	0,000483342	m/s ²
25	0,000515126	m/s ²
31,5	0,000444300	m/s ²
40	0,000412923	m/s ²
50	0,000316965	m/s ²
63	0,000187340	m/s ²
80	0,000156514	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000085351	m/s ²
1,3	0,000106063	m/s ²
1,6	0,000070061	m/s ²
2	0,000085477	m/s ²
2,5	0,000108773	m/s ²
3,1	0,000085085	m/s ²
4	0,000138387	m/s ²
5	0,000291629	m/s ²
6,3	0,000313372	m/s ²
8	0,000670553	m/s ²
10	0,000568285	m/s ²
12,5	0,000713749	m/s ²
16	0,000687218	m/s ²
20	0,000450992	m/s ²
25	0,000508094	m/s ²
31,5	0,000424800	m/s ²
40	0,000360915	m/s ²
50	0,000279302	m/s ²
63	0,000185402	m/s ²
80	0,000162282	m/s ²

CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001752967	m/s ²
1,3	0,001497336	m/s ²
1,6	0,001242950	m/s ²
2	0,001002721	m/s ²
2,5	0,000841049	m/s ²
3,1	0,000679538	m/s ²
4	0,000531644	m/s ²
5	0,000422950	m/s ²
6,3	0,000409160	m/s ²
8	0,000559305	m/s ²
10	0,000720346	m/s ²
12,5	0,000673730	m/s ²
16	0,000825847	m/s ²
20	0,000739412	m/s ²
25	0,000676995	m/s ²
31,5	0,000670524	m/s ²
40	0,000316058	m/s ²
50	0,000257347	m/s ²
63	0,000271279	m/s ²
80	0,000300226	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000054101	m/s ²
1,3	0,000051235	m/s ²
1,6	0,000049553	m/s ²
2	0,000046319	m/s ²
2,5	0,000048061	m/s ²
3,1	0,000063776	m/s ²
4	0,000143421	m/s ²
5	0,000361506	m/s ²
6,3	0,000673798	m/s ²
8	0,002346362	m/s ²
10	0,003014397	m/s ²
12,5	0,000820246	m/s ²
16	0,000497611	m/s ²
20	0,000403879	m/s ²
25	0,000655332	m/s ²
31,5	0,000423100	m/s ²
40	0,000271919	m/s ²
50	0,000134348	m/s ²
63	0,000102618	m/s ²
80	0,000122379	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000062141	m/s ²
1,3	0,000056698	m/s ²
1,6	0,000052561	m/s ²
2	0,000052780	m/s ²
2,5	0,000051048	m/s ²
3,1	0,000060821	m/s ²
4	0,000127433	m/s ²
5	0,000354960	m/s ²
6,3	0,000472934	m/s ²
8	0,001203095	m/s ²
10	0,001008478	m/s ²
12,5	0,000730163	m/s ²
16	0,000622978	m/s ²
20	0,000408182	m/s ²
25	0,000482306	m/s ²
31,5	0,000350875	m/s ²
40	0,000210115	m/s ²
50	0,000148881	m/s ²
63	0,000110916	m/s ²
80	0,000098777	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000054497	m/s ²
1,3	0,000051402	m/s ²
1,6	0,000050108	m/s ²
2	0,000047134	m/s ²
2,5	0,000046635	m/s ²
3,1	0,000044318	m/s ²
4	0,000047702	m/s ²
5	0,000100888	m/s ²
6,3	0,000294466	m/s ²
8	0,000646446	m/s ²
10	0,000972531	m/s ²
12,5	0,000783606	m/s ²
16	0,001026875	m/s ²
20	0,001206500	m/s ²
25	0,001181750	m/s ²
31,5	0,000651759	m/s ²
40	0,000548571	m/s ²
50	0,000292679	m/s ²
63	0,000247265	m/s ²
80	0,000206679	m/s ²

Componente Ambientale	Vibrazioni
Codice Monitoraggio	VIB-LO-02
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 1 - Prima Campagna fronte avanzamento lavori (vibrazioni) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B1 e viabilità connessa		
Comune	Lomazzo	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	10 m	Progressiva di Progetto	km 1+880
Codice Recettore (Censimento APL)	< non valorizzato >	Indirizzo	
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga		
Long: 9° 2' 24,82"	Lat: 45° 40' 43,91"	E: 1.503.160	Y: 5.058.389

Caratterizzazione sintetica del sito

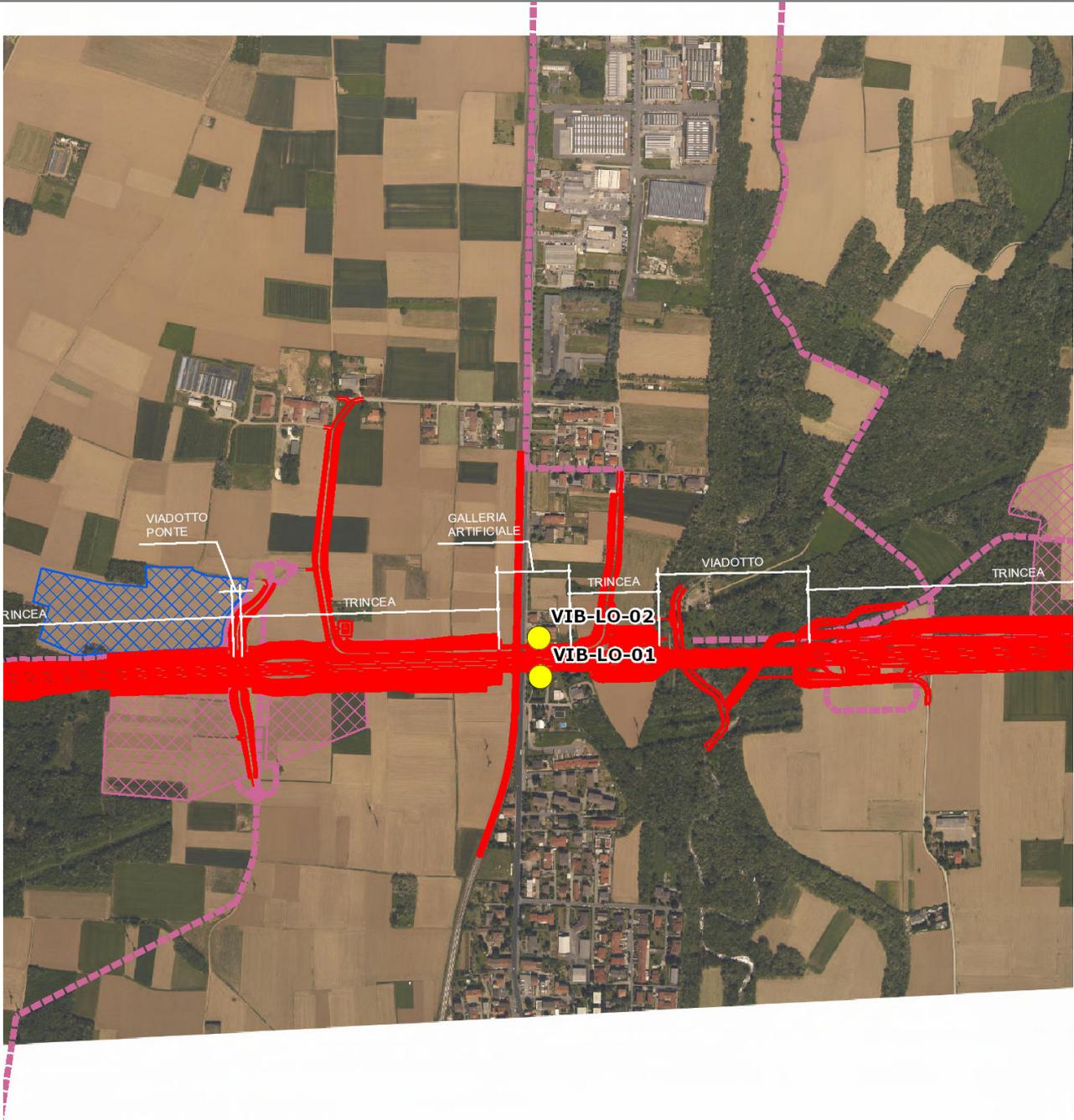
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale ✓	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale ✓
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il punto viene individuato presso abitazione residenziale composta da n.3 piani fuori terra e ubicata in prossimità della Galleria Lomazzo in progetto e del ramo ferroviario Como Lago-Saronno-Milano (Ferrovie Nord). Il sito si trova in via Lombardia 69, nel comune di Lomazzo (CO), località Manera.

Foto aerea recettore / sito di misura

VIB-LO-02

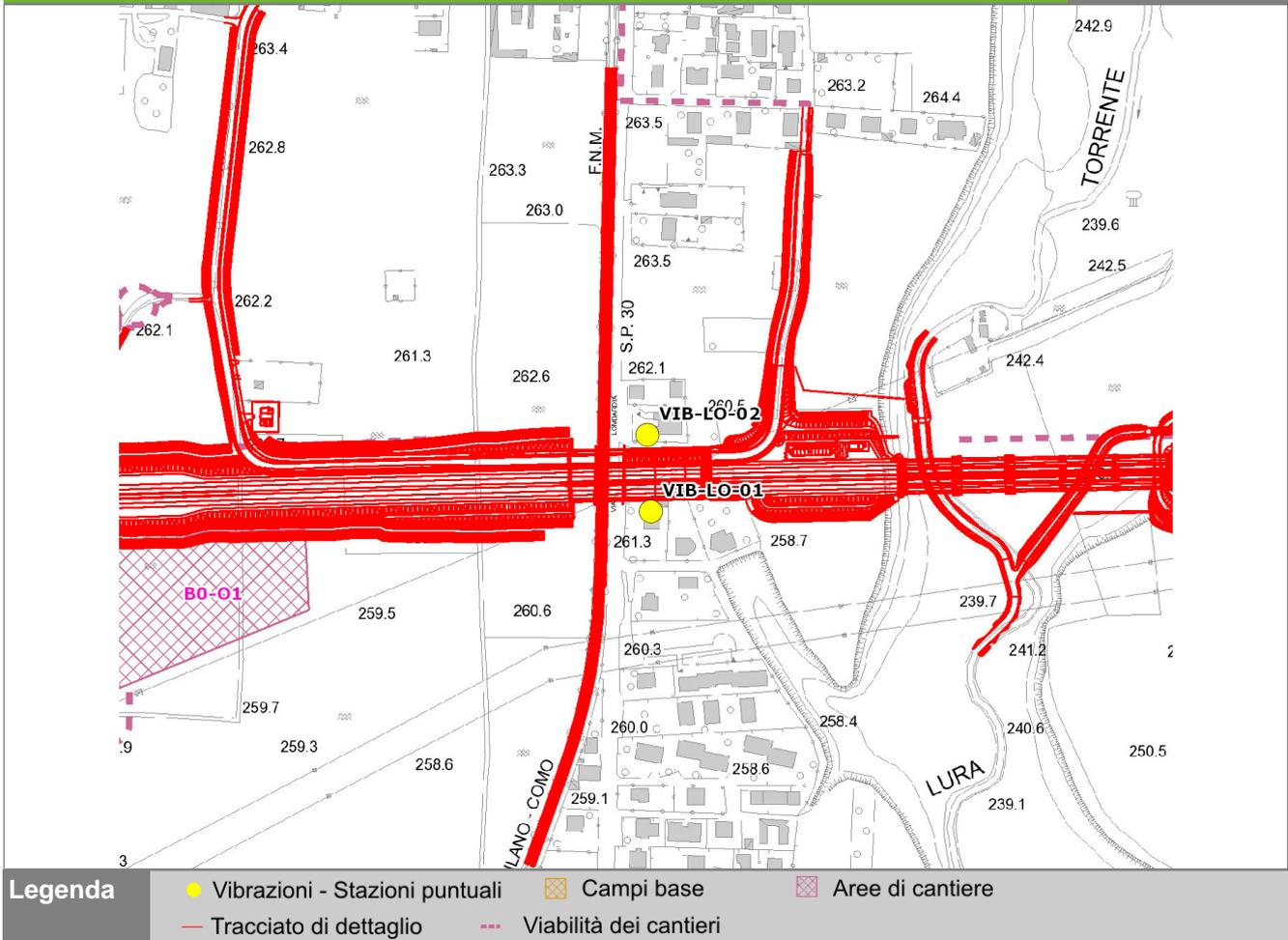


SCALA 1:10000

Legenda	Vibrazioni - Stazioni puntuali	Tipologia di opera	Aree di cantiere
	Tracciato di dettaglio	Viabilità di cantiere	Campi base

Planimetria di dettaglio

VIB-LO-02



Legenda

- Vibrazioni - Stazioni puntuali
- ▣ Campi base
- ▨ Aree di cantiere
- Tracciato di dettaglio
- - - Viabilità dei cantieri

Rilievi fotografici

VIB-LO-02



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi

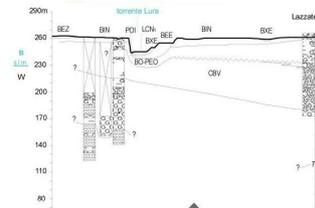
VIB-LO-02

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Vibrazioni VIC	Corso d'opera	2014	05/05/2014

Caratterizzazione del recettore

Destinazione d'uso	Residenziale	Informazioni sulla geologia in corrispondenza del tracciato	I terreni affioranti sono afferenti alla formazione di Besnate. Ad una profondità di circa 11 m dal piano campagna si trova la formazione semi litoide del ceppo dell'olona
N. piano fuori terra	3	Tipologia di tracciato	In corrispondenza della stazione di misura il tracciato si caratterizza per la presenza della galleria di Lomazzo necessaria al superamento della viabilità locale e della linea ferroviaria.

Profilo geologico in corrispondenza del tracciato



Inquadramento delle sorgenti di vibrazioni presenti

Sorgenti di vibrazioni [Distanza dall'edificio]:

a	Attività di cantiere	(1-1) Macchina per la realizzazione di pali grande diametro (20 m)
	Impianti industriali	
	Traffico veicolare	
a	Traffico ferroviario	(4-1) Ferrovia Trenord - Linea Saronno-Como Lago (50 m)
	Altre sorgenti	

Nota:

Attività di cantiere

Galleria Lomazzo: esecuzione pali, Scavo imposta pali e scapitozzatura.

Strumentazione utilizzata

- GPS -

- Macchina fotografica -

- Accelerometro Quest Technologies mod. VI-400 PRO -

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano terra	Locale di ubicazione:	Camera
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Primo piano	Locale di ubicazione:	Camera

Foto terna:1

Foto attività di rilievo



Foto terna:2

Foto attività di rilievo



Tecnico rilevatore

Data	05/05/2014	Nome e Cognome	Dott. Raffaele Abate	Firma	
------	-------------------	-------------------	----------------------	-------	--

Scheda risultati

VIB-LO-02

Analisi risultati

Situazione nella norma:	<input checked="" type="checkbox"/>
Condizioni di superamento:	periodo di riferimento diurno (7-22)

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione della misura complessiva e limite normativo (UNI 9614) di confronto

Periodo Giorno (7-22)	EVENTO	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)
Alto	E1	1,89	2,841	2,507	65,5	69,1	68	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Basso	E1	0,78	1,005	3,407	57,8	60	70,6	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Periodo Giorno (7-22)	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)	
Ora inizio: 13:00:00									
Alto	1,121	0,883	2,291	61	58,9	67,2	7,2	77	
Basso	0,666	1,06	2,333	56,5	60,5	67,4	7,2	77	

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione per eventi associati a sorgenti di traffico

Parametri	2 ore		
Codice misura	VIB-LO-02		
Data inizio	05/05/2014		
Ora inizio	13:00:00		
E1 - Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,78	1,005	3,407
Lweq (dB)	57,8	60	70,6
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)	Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)	1,121	0,883	2,291
Lweq (dB)	61	58,9	67,2
Misura complessiva	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,666	1,06	2,333
Lweq (dB)	56,5	60,5	67,4

Note

-

Anomalia riscontrata

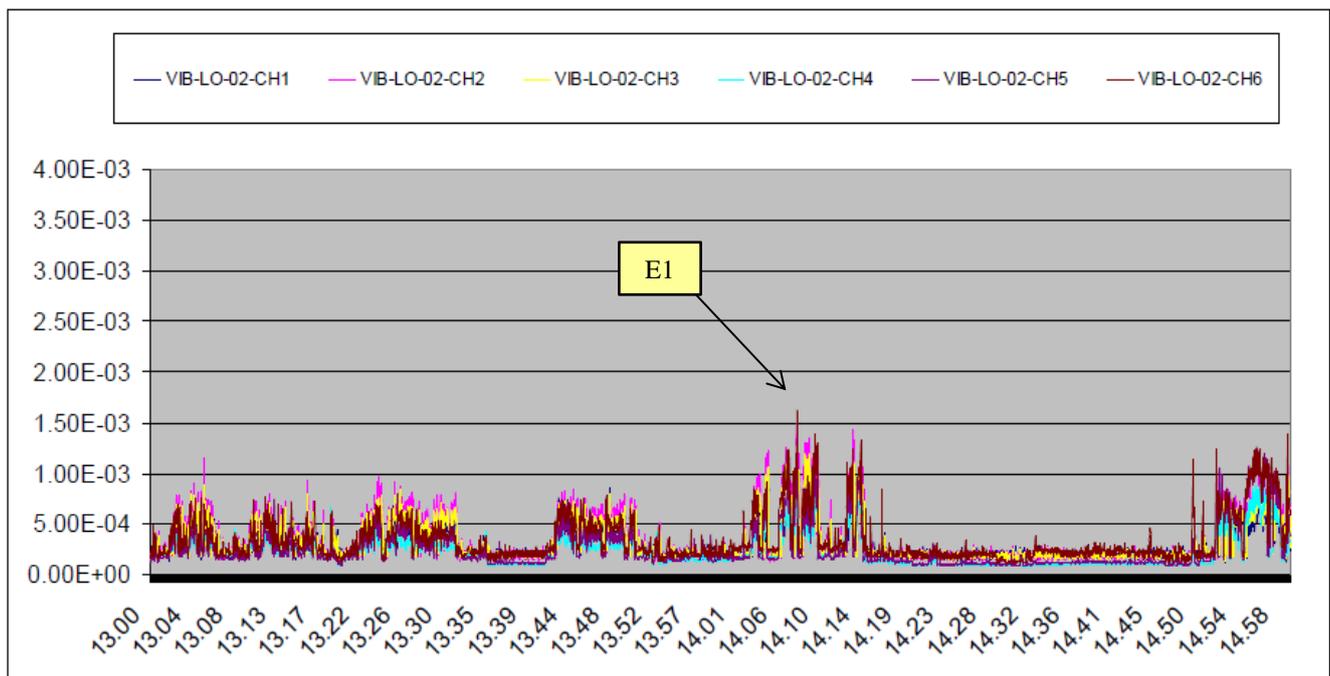
Risoluzione anomalia

Monitoraggio ambientale - Pedemontana Lombarda

**Tratta B1
Fase Corso d'Opera**

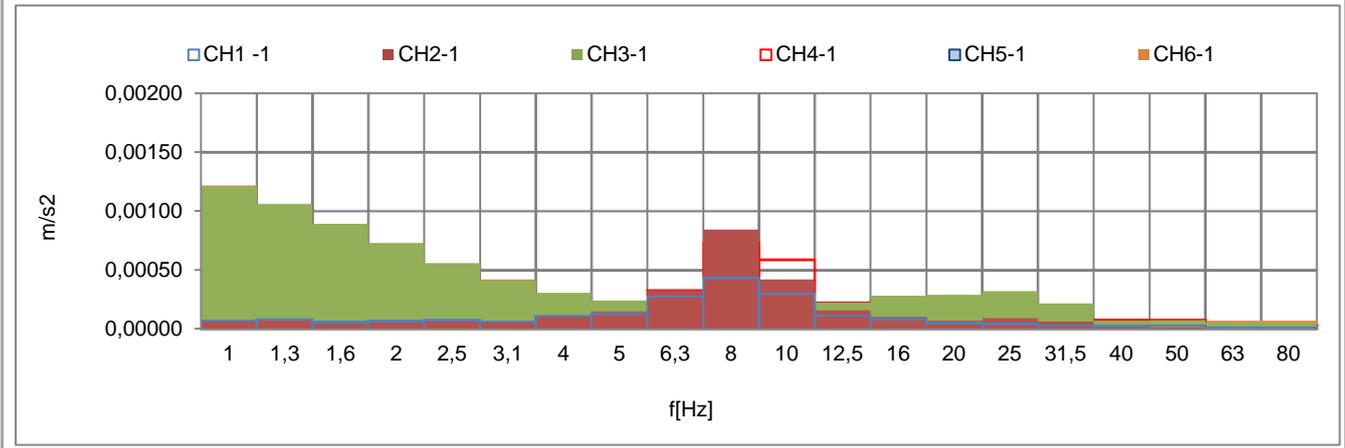
Nome misura VIB-LO-02	Data e ora di inizio 05/05/2014 13:00:00	Operatore Dott. Raffaele ABATE / Ing. Tiziano BARUZZO
Tipologia Misura VIBRAZIONE	Filtri - Costante di tempo 1 – 80 Hz – Slow Durata di campionamento 1s	Strumentazione Quest VI-400Pro matr.12435 Quest VI-400Pro matr.12438
Ricettore Residenziale - via Lombardia, 69 - Lomazzo (CO)		
Postazione di misura / Note Edificio ad uso residenziale a 3 piani fuori terra. Due postazioni di rilievo accelerometriche rispettivamente ubicate al piano più basso e al piano alto in accordo alla UNI 9614. MISURA DI DURATA DUE ORE		

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000072100	m/s ²
1,3	0,000083100	m/s ²
1,6	0,000060400	m/s ²
2	0,000068100	m/s ²
2,5	0,000075997	m/s ²
3,1	0,000063724	m/s ²
4	0,000112831	m/s ²
5	0,000127093	m/s ²
6,3	0,000276411	m/s ²
8	0,000434750	m/s ²
10	0,000302090	m/s ²
12,5	0,000112564	m/s ²
16	0,000084907	m/s ²
20	0,000052281	m/s ²
25	0,000044371	m/s ²
31,5	0,000029324	m/s ²
40	0,000026753	m/s ²
50	0,000030362	m/s ²
63	0,000013529	m/s ²
80	0,000012332	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000071000	m/s ²
1,3	0,000085500	m/s ²
1,6	0,000062100	m/s ²
2	0,000067500	m/s ²
2,5	0,000076941	m/s ²
3,1	0,000062120	m/s ²
4	0,000104333	m/s ²
5	0,000149413	m/s ²
6,3	0,000327404	m/s ²
8	0,000846986	m/s ²
10	0,000423780	m/s ²
12,5	0,000158081	m/s ²
16	0,000104599	m/s ²
20	0,000072263	m/s ²
25	0,000092325	m/s ²
31,5	0,000065850	m/s ²
40	0,000030271	m/s ²
50	0,000018502	m/s ²
63	0,000013253	m/s ²
80	0,000019822	m/s ²

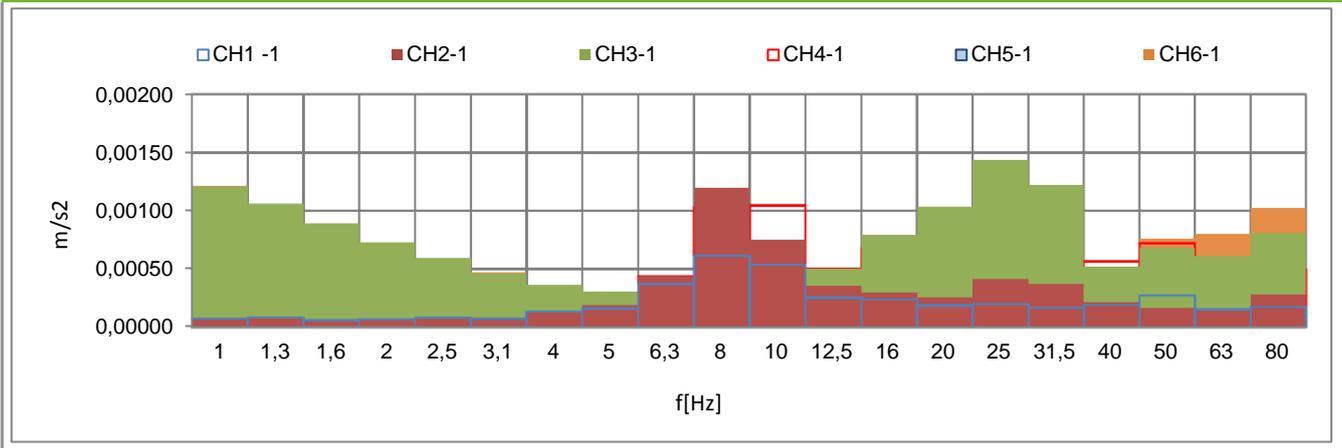
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001209800	m/s ²
1,3	0,001061300	m/s ²
1,6	0,000891600	m/s ²
2	0,000729100	m/s ²
2,5	0,000562849	m/s ²
3,1	0,000413808	m/s ²
4	0,000307698	m/s ²
5	0,000243541	m/s ²
6,3	0,000327029	m/s ²
8	0,000537543	m/s ²
10	0,000321715	m/s ²
12,5	0,000225531	m/s ²
16	0,000280977	m/s ²
20	0,000291900	m/s ²
25	0,000321077	m/s ²
31,5	0,000216932	m/s ²
40	0,000073650	m/s ²
50	0,000076499	m/s ²
63	0,000054482	m/s ²
80	0,000057315	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000058000	m/s ²
1,3	0,000073100	m/s ²
1,6	0,000055300	m/s ²
2	0,000061700	m/s ²
2,5	0,000087355	m/s ²
3,1	0,000076842	m/s ²
4	0,000120706	m/s ²
5	0,000221474	m/s ²
6,3	0,000327487	m/s ²
8	0,000731934	m/s ²
10	0,000587633	m/s ²
12,5	0,000224061	m/s ²
16	0,000239563	m/s ²
20	0,000159802	m/s ²
25	0,000139510	m/s ²
31,5	0,000088779	m/s ²
40	0,000079760	m/s ²
50	0,000080888	m/s ²
63	0,000040867	m/s ²
80	0,000034948	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000070800	m/s ²
1,3	0,000083100	m/s ²
1,6	0,000060600	m/s ²
2	0,000067700	m/s ²
2,5	0,000075714	m/s ²
3,1	0,000055525	m/s ²
4	0,000076567	m/s ²
5	0,000110412	m/s ²
6,3	0,000176525	m/s ²
8	0,000691451	m/s ²
10	0,000409272	m/s ²
12,5	0,000135032	m/s ²
16	0,000121488	m/s ²
20	0,000080014	m/s ²
25	0,000103250	m/s ²
31,5	0,000062026	m/s ²
40	0,000029932	m/s ²
50	0,000020544	m/s ²
63	0,000015757	m/s ²
80	0,000022739	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001216800	m/s ²
1,3	0,001061300	m/s ²
1,6	0,000891800	m/s ²
2	0,000730000	m/s ²
2,5	0,000560961	m/s ²
3,1	0,000418710	m/s ²
4	0,000306268	m/s ²
5	0,000238775	m/s ²
6,3	0,000249415	m/s ²
8	0,000463846	m/s ²
10	0,000281171	m/s ²
12,5	0,000182158	m/s ²
16	0,000259333	m/s ²
20	0,000250188	m/s ²
25	0,000306391	m/s ²
31,5	0,000191236	m/s ²
40	0,000068988	m/s ²
50	0,000085453	m/s ²
63	0,000071140	m/s ²
80	0,000072352	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000072100	m/s ²
1,3	0,000083100	m/s ²
1,6	0,000060400	m/s ²
2	0,000068100	m/s ²
2,5	0,000080500	m/s ²
3,1	0,000071500	m/s ²
4	0,000134100	m/s ²
5	0,000160000	m/s ²
6,3	0,000368600	m/s ²
8	0,000614100	m/s ²
10	0,000537200	m/s ²
12,5	0,000252000	m/s ²
16	0,000239300	m/s ²
20	0,000185500	m/s ²
25	0,000198200	m/s ²
31,5	0,000164900	m/s ²
40	0,000189400	m/s ²
50	0,000270600	m/s ²
63	0,000151800	m/s ²
80	0,000174200	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000071000	m/s ²
1,3	0,000085500	m/s ²
1,6	0,000062100	m/s ²
2	0,000067500	m/s ²
2,5	0,000081500	m/s ²
3,1	0,000069700	m/s ²
4	0,000124000	m/s ²
5	0,000188100	m/s ²
6,3	0,000436600	m/s ²
8	0,001196400	m/s ²
10	0,000753600	m/s ²
12,5	0,000353900	m/s ²
16	0,000294800	m/s ²
20	0,000256400	m/s ²
25	0,000412400	m/s ²
31,5	0,000370300	m/s ²
40	0,000214300	m/s ²
50	0,000164900	m/s ²
63	0,000148700	m/s ²
80	0,000280000	m/s ²

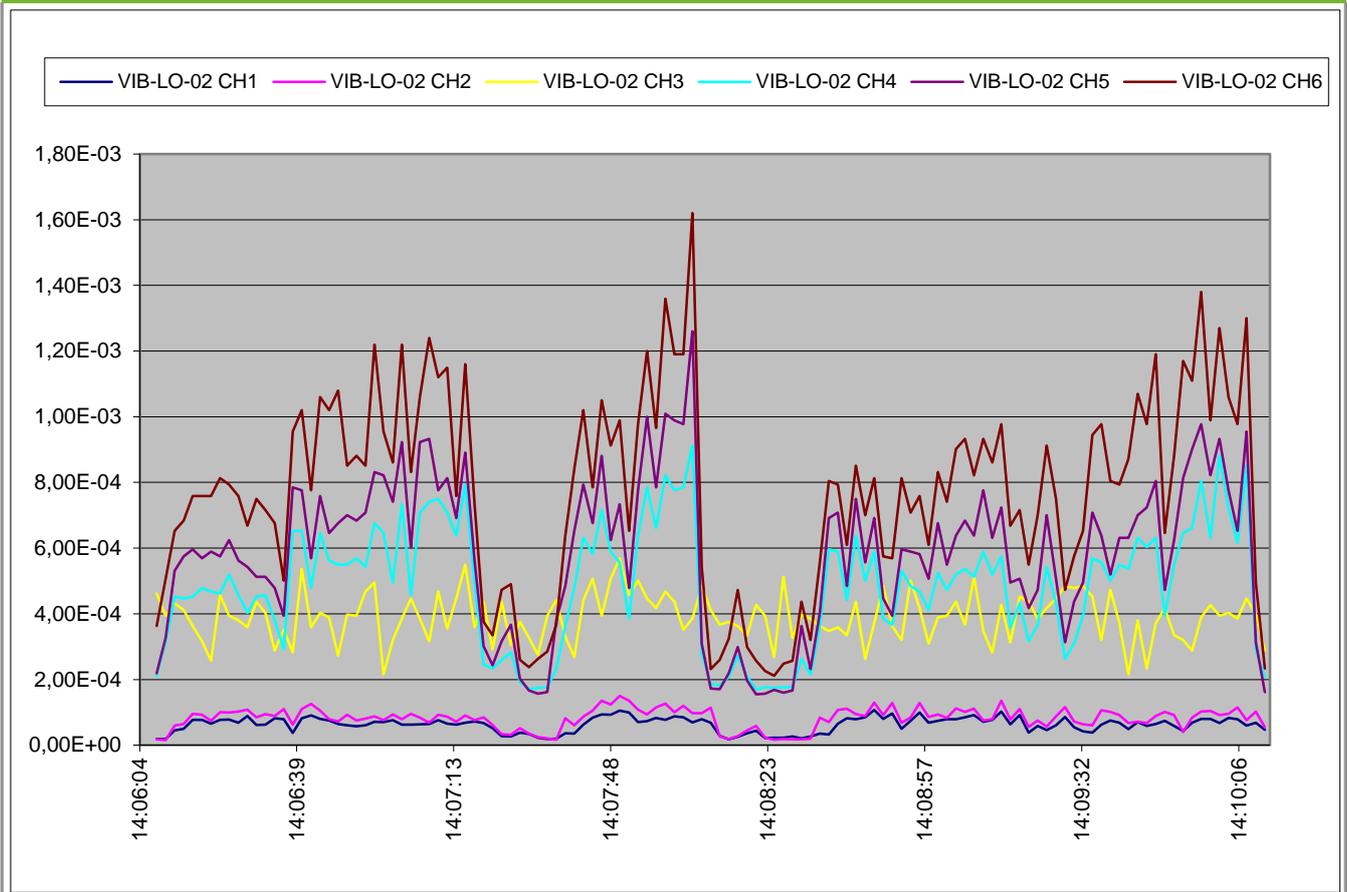
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001209800	m/s ²
1,3	0,001061300	m/s ²
1,6	0,000891600	m/s ²
2	0,000729100	m/s ²
2,5	0,000596200	m/s ²
3,1	0,000464300	m/s ²
4	0,000365700	m/s ²
5	0,000306600	m/s ²
6,3	0,000436100	m/s ²
8	0,000759300	m/s ²
10	0,000572100	m/s ²
12,5	0,000504900	m/s ²
16	0,000791900	m/s ²
20	0,001035700	m/s ²
25	0,001434200	m/s ²
31,5	0,001219900	m/s ²
40	0,000521400	m/s ²
50	0,000681800	m/s ²
63	0,000611300	m/s ²
80	0,000809600	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000058000	m/s ²
1,3	0,000073100	m/s ²
1,6	0,000055300	m/s ²
2	0,000061700	m/s ²
2,5	0,000092531	m/s ²
3,1	0,000086218	m/s ²
4	0,000143459	m/s ²
5	0,000278819	m/s ²
6,3	0,000436711	m/s ²
8	0,001033884	m/s ²
10	0,001044975	m/s ²
12,5	0,000501611	m/s ²
16	0,000675179	m/s ²
20	0,000567000	m/s ²
25	0,000623168	m/s ²
31,5	0,000499241	m/s ²
40	0,000564659	m/s ²
50	0,000720911	m/s ²
63	0,000458530	m/s ²
80	0,000493653	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000070800	m/s ²
1,3	0,000083100	m/s ²
1,6	0,000060600	m/s ²
2	0,000067700	m/s ²
2,5	0,000080200	m/s ²
3,1	0,000062300	m/s ²
4	0,000091000	m/s ²
5	0,000139000	m/s ²
6,3	0,000235400	m/s ²
8	0,000976700	m/s ²
10	0,000727800	m/s ²
12,5	0,000302300	m/s ²
16	0,000342400	m/s ²
20	0,000283900	m/s ²
25	0,000461200	m/s ²
31,5	0,000348800	m/s ²
40	0,000211900	m/s ²
50	0,000183100	m/s ²
63	0,000176800	m/s ²
80	0,000321200	m/s ²

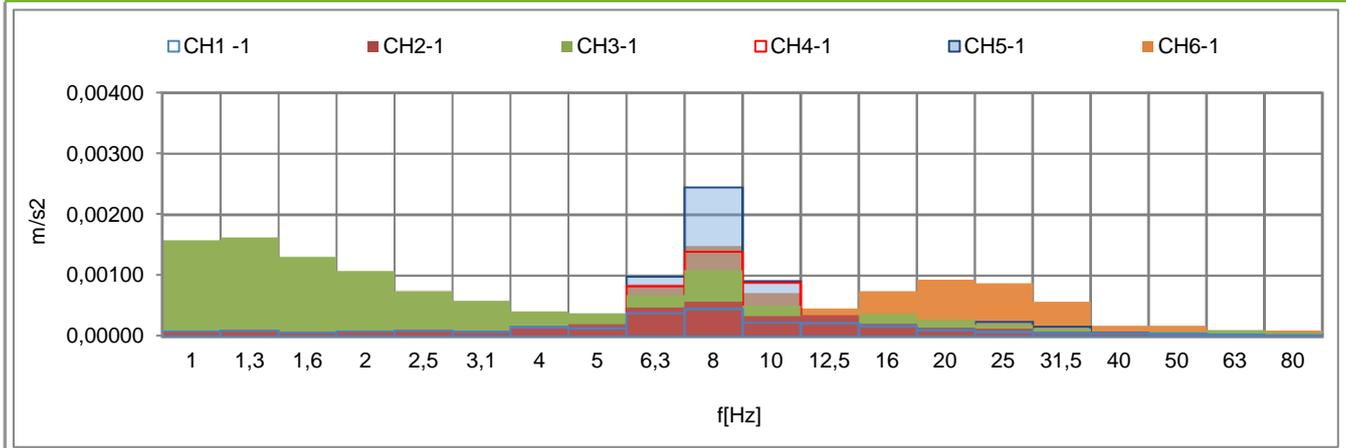
CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001216800	m/s ²
1,3	0,001061300	m/s ²
1,6	0,000891800	m/s ²
2	0,000730000	m/s ²
2,5	0,000594200	m/s ²
3,1	0,000469800	m/s ²
4	0,000364000	m/s ²
5	0,000300600	m/s ²
6,3	0,000332600	m/s ²
8	0,000655200	m/s ²
10	0,000500000	m/s ²
12,5	0,000407800	m/s ²
16	0,000730900	m/s ²
20	0,000887700	m/s ²
25	0,001368600	m/s ²
31,5	0,001075400	m/s ²
40	0,000488400	m/s ²
50	0,000761600	m/s ²
63	0,000798200	m/s ²
80	0,001022000	m/s ²

**Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z
(pesatura assi combinati UNI 9614)**



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000087862	m/s ²
1,3	0,000103544	m/s ²
1,6	0,000070370	m/s ²
2	0,000088415	m/s ²
2,5	0,000099818	m/s ²
3,1	0,000081684	m/s ²
4	0,000156546	m/s ²
5	0,000138015	m/s ²
6,3	0,000384095	m/s ²
8	0,000455375	m/s ²
10	0,000231234	m/s ²
12,5	0,000221580	m/s ²
16	0,000172339	m/s ²
20	0,000108526	m/s ²
25	0,000078124	m/s ²
31,5	0,000060949	m/s ²
40	0,000061814	m/s ²
50	0,000048423	m/s ²
63	0,000031874	m/s ²
80	0,000026739	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000086266	m/s ²
1,3	0,000099462	m/s ²
1,6	0,000068718	m/s ²
2	0,000087665	m/s ²
2,5	0,000104521	m/s ²
3,1	0,000080210	m/s ²
4	0,000174279	m/s ²
5	0,000204913	m/s ²
6,3	0,000475064	m/s ²
8	0,000577530	m/s ²
10	0,000332931	m/s ²
12,5	0,000355375	m/s ²
16	0,000208184	m/s ²
20	0,000144542	m/s ²
25	0,000135499	m/s ²
31,5	0,000089807	m/s ²
40	0,000048048	m/s ²
50	0,000030735	m/s ²
63	0,000025940	m/s ²
80	0,000024871	m/s ²

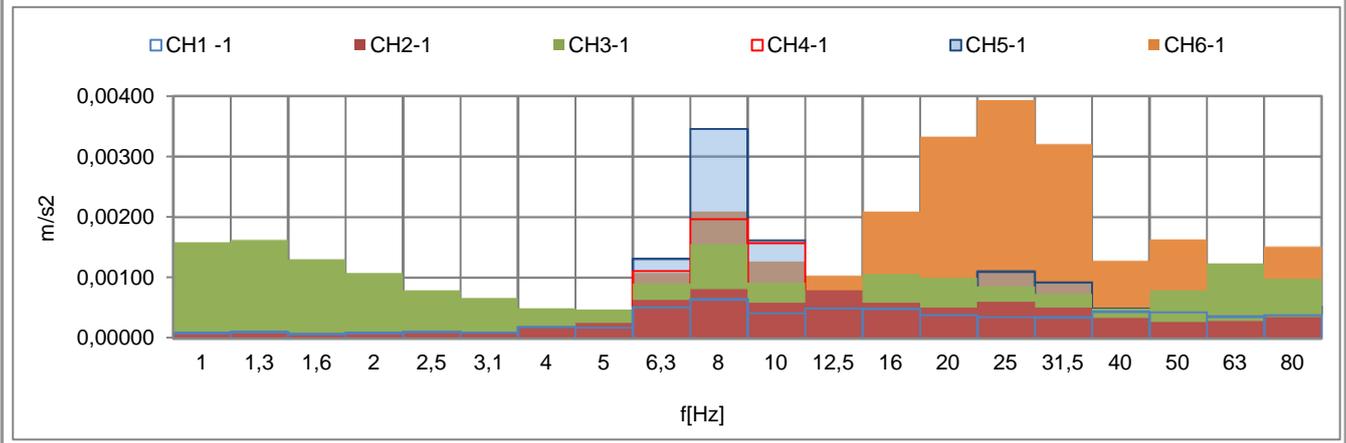
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001582018	m/s ²
1,3	0,001626149	m/s ²
1,6	0,001306791	m/s ²
2	0,001073525	m/s ²
2,5	0,000754247	m/s ²
3,1	0,000591376	m/s ²
4	0,000419074	m/s ²
5	0,000379521	m/s ²
6,3	0,000680087	m/s ²
8	0,001098468	m/s ²
10	0,000514883	m/s ²
12,5	0,000352796	m/s ²
16	0,000377609	m/s ²
20	0,000281761	m/s ²
25	0,000190930	m/s ²
31,5	0,000131023	m/s ²
40	0,000069947	m/s ²
50	0,000089275	m/s ²
63	0,000109941	m/s ²
80	0,000069768	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000056517	m/s ²
1,3	0,000053770	m/s ²
1,6	0,000050891	m/s ²
2	0,000048307	m/s ²
2,5	0,000044143	m/s ²
3,1	0,000063100	m/s ²
4	0,000196684	m/s ²
5	0,000169741	m/s ²
6,3	0,000830879	m/s ²
8	0,001390683	m/s ²
10	0,000885173	m/s ²
12,5	0,000212479	m/s ²
16	0,000126066	m/s ²
20	0,000083079	m/s ²
25	0,000064477	m/s ²
31,5	0,000050942	m/s ²
40	0,000040715	m/s ²
50	0,000041743	m/s ²
63	0,000017178	m/s ²
80	0,000015301	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000059099	m/s ²
1,3	0,000052116	m/s ²
1,6	0,000044086	m/s ²
2	0,000045232	m/s ²
2,5	0,000050309	m/s ²
3,1	0,000056793	m/s ²
4	0,000167471	m/s ²
5	0,000249284	m/s ²
6,3	0,000983272	m/s ²
8	0,002447488	m/s ²
10	0,000909574	m/s ²
12,5	0,000182708	m/s ²
16	0,000153374	m/s ²
20	0,000166463	m/s ²
25	0,000246509	m/s ²
31,5	0,000164297	m/s ²
40	0,000069382	m/s ²
50	0,000030495	m/s ²
63	0,000020311	m/s ²
80	0,000037342	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000056846	m/s ²
1,3	0,000053893	m/s ²
1,6	0,000055071	m/s ²
2	0,000047232	m/s ²
2,5	0,000043104	m/s ²
3,1	0,000043271	m/s ²
4	0,000130610	m/s ²
5	0,000193866	m/s ²
6,3	0,000812234	m/s ²
8	0,001486347	m/s ²
10	0,000715615	m/s ²
12,5	0,000463789	m/s ²
16	0,000742207	m/s ²
20	0,000938434	m/s ²
25	0,000879897	m/s ²
31,5	0,000571062	m/s ²
40	0,000180529	m/s ²
50	0,000183674	m/s ²
63	0,000102338	m/s ²
80	0,000107228	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000087862	m/s ²
1,3	0,000103544	m/s ²
1,6	0,000070370	m/s ²
2	0,000088415	m/s ²
2,5	0,000105732	m/s ²
3,1	0,000091651	m/s ²
4	0,000186056	m/s ²
5	0,000173751	m/s ²
6,3	0,000512198	m/s ²
8	0,000643234	m/s ²
10	0,000411198	m/s ²
12,5	0,000496056	m/s ²
16	0,000485717	m/s ²
20	0,000385065	m/s ²
25	0,000348967	m/s ²
31,5	0,000342742	m/s ²
40	0,000437610	m/s ²
50	0,000431575	m/s ²
63	0,000357635	m/s ²
80	0,000377693	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000086266	m/s ²
1,3	0,000099462	m/s ²
1,6	0,000068718	m/s ²
2	0,000087665	m/s ²
2,5	0,000110714	m/s ²
3,1	0,000089997	m/s ²
4	0,000207131	m/s ²
5	0,000257970	m/s ²
6,3	0,000633509	m/s ²
8	0,000815783	m/s ²
10	0,000592044	m/s ²
12,5	0,000795585	m/s ²
16	0,000586744	m/s ²
20	0,000512855	m/s ²
25	0,000605250	m/s ²
31,5	0,000505021	m/s ²
40	0,000340153	m/s ²
50	0,000273926	m/s ²
63	0,000291052	m/s ²
80	0,000351307	m/s ²

CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001582018	m/s ²
1,3	0,001626149	m/s ²
1,6	0,001306791	m/s ²
2	0,001073525	m/s ²
2,5	0,000798939	m/s ²
3,1	0,000663535	m/s ²
4	0,000498071	m/s ²
5	0,000477789	m/s ²
6,3	0,000906911	m/s ²
8	0,001551628	m/s ²
10	0,000915605	m/s ²
12,5	0,000789811	m/s ²
16	0,001064246	m/s ²
20	0,000999726	m/s ²
25	0,000852852	m/s ²
31,5	0,000736799	m/s ²
40	0,000495187	m/s ²
50	0,000795664	m/s ²
63	0,001233553	m/s ²
80	0,000985499	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000056517	m/s ²
1,3	0,000053770	m/s ²
1,6	0,000050891	m/s ²
2	0,000048307	m/s ²
2,5	0,000046758	m/s ²
3,1	0,000070799	m/s ²
4	0,000233760	m/s ²
5	0,000213691	m/s ²
6,3	0,001107996	m/s ²
8	0,001964392	m/s ²
10	0,001574084	m/s ²
12,5	0,000475682	m/s ²
16	0,000355304	m/s ²
20	0,000294777	m/s ²
25	0,000288007	m/s ²
31,5	0,000286465	m/s ²
40	0,000288238	m/s ²
50	0,000372034	m/s ²
63	0,000192743	m/s ²
80	0,000216130	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000059099	m/s ²
1,3	0,000052116	m/s ²
1,6	0,000044086	m/s ²
2	0,000045232	m/s ²
2,5	0,000053290	m/s ²
3,1	0,000063722	m/s ²
4	0,000199039	m/s ²
5	0,000313830	m/s ²
6,3	0,001311215	m/s ²
8	0,003457169	m/s ²
10	0,001617476	m/s ²
12,5	0,000409031	m/s ²
16	0,000432266	m/s ²
20	0,000590633	m/s ²
25	0,001101116	m/s ²
31,5	0,000923911	m/s ²
40	0,000491184	m/s ²
50	0,000271789	m/s ²
63	0,000227892	m/s ²
80	0,000527469	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000056846	m/s ²
1,3	0,000053893	m/s ²
1,6	0,000055071	m/s ²
2	0,000047232	m/s ²
2,5	0,000045658	m/s ²
3,1	0,000048551	m/s ²
4	0,000155230	m/s ²
5	0,000244063	m/s ²
6,3	0,001083131	m/s ²
8	0,002099520	m/s ²
10	0,001272563	m/s ²
12,5	0,001038293	m/s ²
16	0,002091823	m/s ²
20	0,003329688	m/s ²
25	0,003930355	m/s ²
31,5	0,003211318	m/s ²
40	0,001278046	m/s ²
50	0,001636997	m/s ²
63	0,001148250	m/s ²
80	0,001514631	m/s ²

Componente Ambientale	Vibrazioni
Codice Monitoraggio	VIB-LE-03
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 1 - Terza Campagna fronte avanzamento lavori (vibrazioni) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B2 e viabilità connessa		
Comune	Lentate sul Seveso	Provincia	Monza e Brianza
Distanza dal Tracciato	10 m	Progressiva di Progetto	km 7+000
Codice Recettore (Censimento APL)	B2000D144	Indirizzo	
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga		
Long: 9° 6' 10,11"	Lat: 45° 40' 56,53"	E: 1.508.033	Y: 5.058.783

Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva ✓	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale ✓
Aree degradate	Bosco	Trincea ✓
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo ✓
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il punto viene individuato presso un edificio commerciale adibito a magazzino carico/scarico merci della società Hafele Italia s.r.l.; l'edificio è composto da n.2 piani fuori terra ed è ubicato in via Industria, nel comune di Lentate sul Seveso (MB), nella zona industriale.

Foto aerea recettore / sito di misura

VIB-LE-03



SCALA 1:10000

Legenda	
● Vibrazioni - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità di cantiere
▨ Aree di cantiere	▨ Campi base

Planimetria di dettaglio

VIB-LE-03

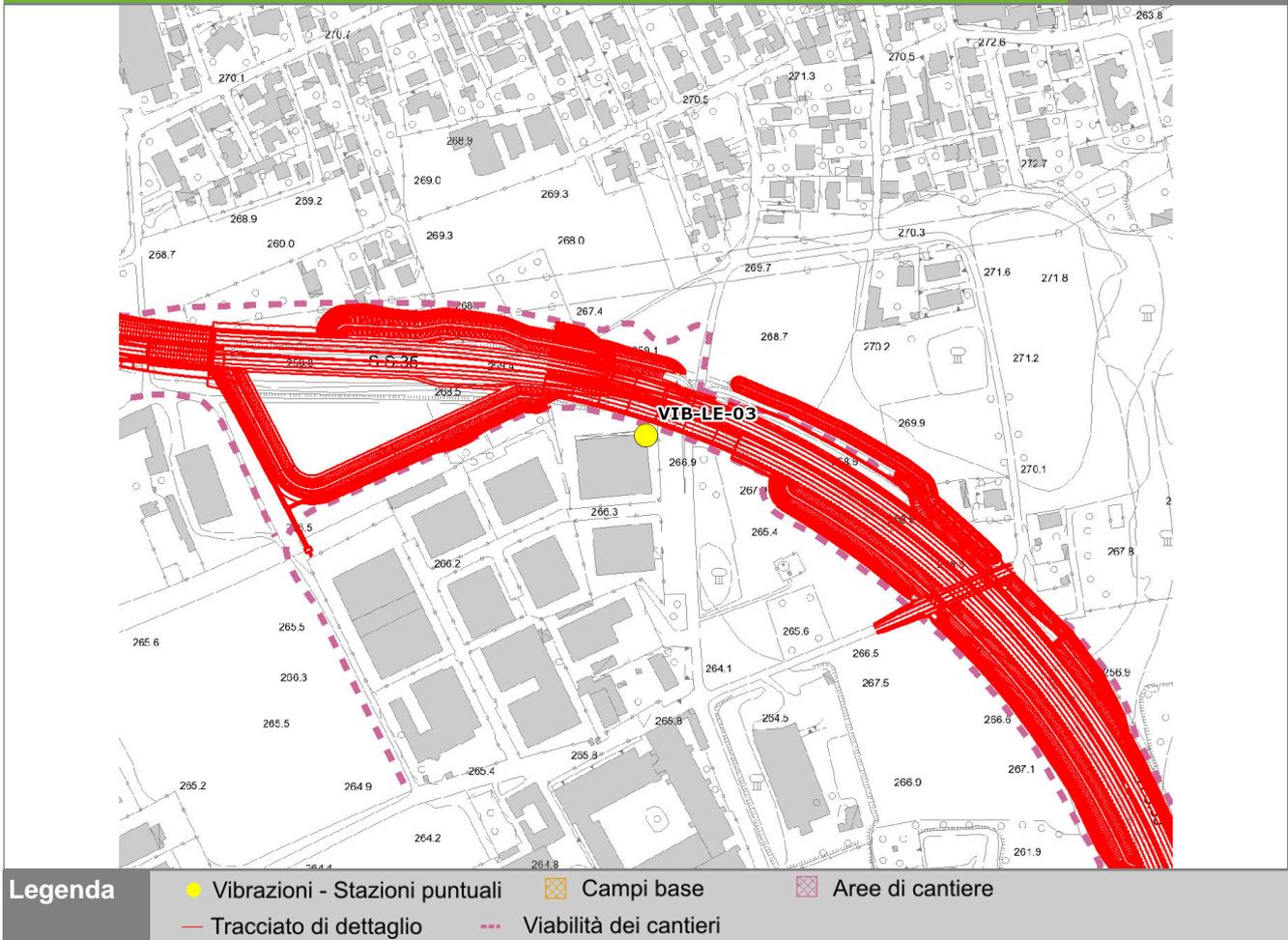




Foto 1

Foto della stazione di indagine

Strumentazione utilizzata

- GPS -
- Macchina fotografica -
- Accelerometro Quest Technologies mod. VI-400 PRO -

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano rialzato	Locale di ubicazione:	Ufficio
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Primo piano	Locale di ubicazione:	Mansarda

Foto terna:1 | Foto attività di rilievo: Piano Basso



Foto terna:2 | Foto attività di rilievo: Piano Alto



Foto tema:3

Foto attività di rilievo: cantiere



Tecnico rilevatore

Data	10/10/2014	Nome e Cognome	Dott. Raffaele Abate	Firma	
------	-------------------	-------------------	----------------------	-------	--

Scheda risultati

VIB-LE-03

Analisi risultati

Situazione nella norma:

Condizioni di superamento: periodo di riferimento diurno (7-22)

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione della misura complessiva e limite normativo (UNI 9614) di confronto

Periodo Giorno (7-22)	EVENTO	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)
Alto	E1	0,656	0,192	3,135	56,3	45,7	69,9	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Basso	E1	1,735	0,572	3,281	64,8	55,1	70,3	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Periodo Giorno (7-22)	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)	
Ora inizio: 10:30:00									
Alto	0,443	0,176	3,039	52,9	44,9	69,7	7,2	77	
Basso	0,987	0,308	3,106	59,9	49,8	69,8	7,2	77	

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione per eventi associati a sorgenti di traffico

Parametri	2 ore		
Codice misura	VIB-LE-03		
Data inizio	10/10/2014		
Ora inizio	10:30:00		
E1 - Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	1,735	0,572	3,281
Lweq (dB)	64,8	55,1	70,3
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)	Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)	0,443	0,176	3,039
Lweq (dB)	52,9	44,9	69,7
Misura complessiva	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,987	0,308	3,106
Lweq (dB)	59,9	49,8	69,8

Note

-

Anomalia riscontrata

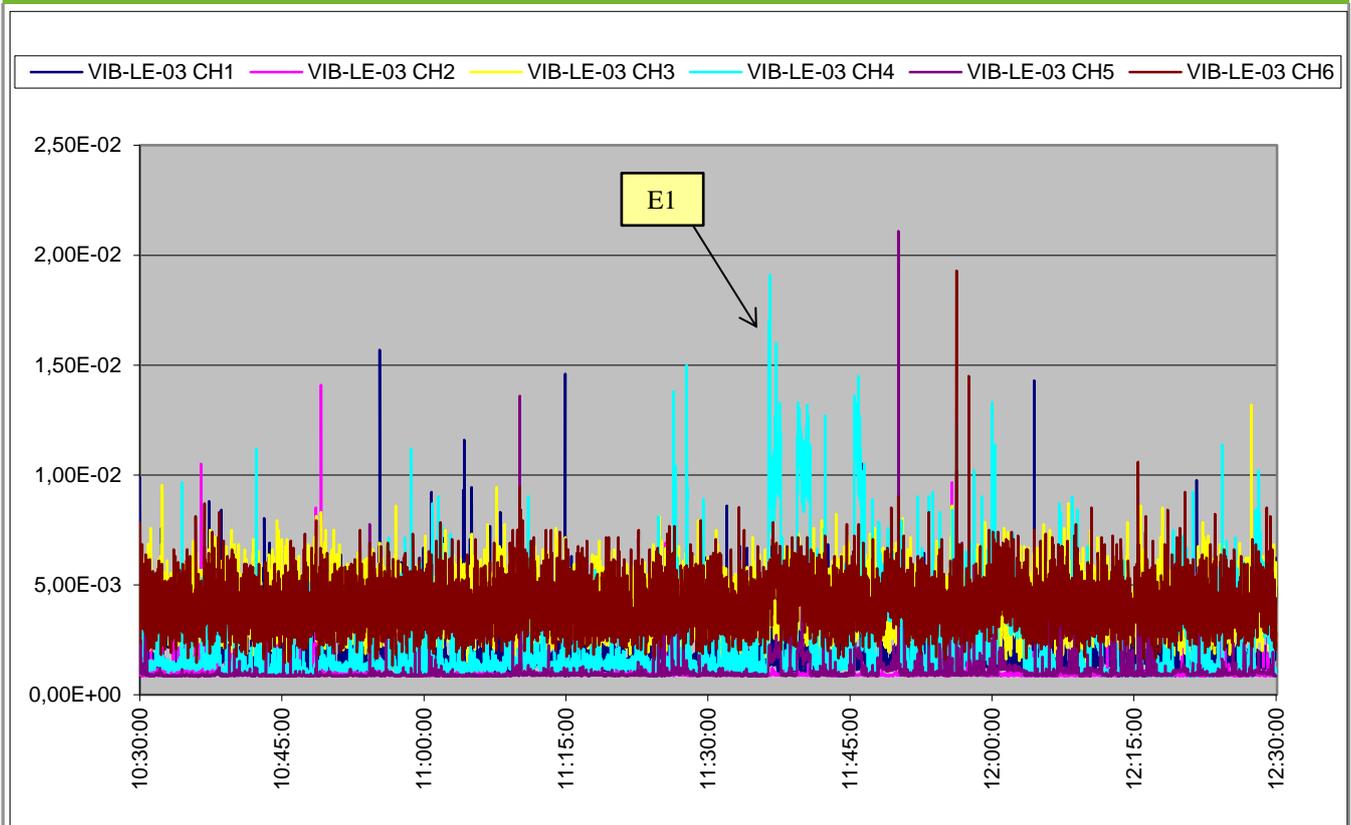
Risoluzione anomalia

Monitoraggio ambientale - Pedemontana Lombarda

**Tratta B1
Fase Corso d'Opera**

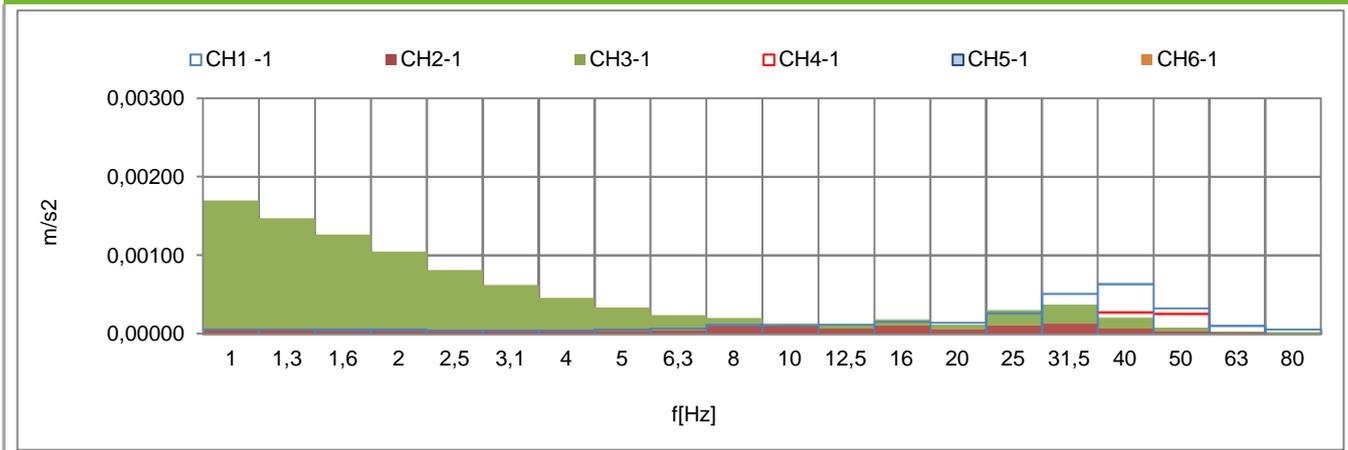
Nome misura VIB-LE-03	Data e ora di inizio 10/10/2014 10:30:00	Operatore Dott. Raffaele ABATE
Tipologia Misura VIBRAZIONE	Filtri - Costante di tempo 1 – 80 Hz – Slow Durata di campionamento 1s	Strumentazione Quest VI-400Pro matr.12435 Quest VI-400Pro matr.12438
Ricettore Commerciale - via Industria / via G. Natta - Lentate sul Seveso (MB)		
Postazione di misura / Note Edificio ad uso commerciale (magazzino ricevimento-spedizione merci della società Hafele Italia s.r.l.) a 2 piani fuori terra. Due postazioni di rilievo accelerometriche rispettivamente ubicate al piano più basso e al piano alto in accordo alla UNI 9614. MISURA DI DURATA DUE ORE		

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000060648	m/s ²
1,3	0,000058476	m/s ²
1,6	0,000054958	m/s ²
2	0,000054401	m/s ²
2,5	0,000049350	m/s ²
3,1	0,000045765	m/s ²
4	0,000048174	m/s ²
5	0,000058731	m/s ²
6,3	0,000072605	m/s ²
8	0,000115190	m/s ²
10	0,000111110	m/s ²
12,5	0,000118201	m/s ²
16	0,000155482	m/s ²
20	0,000144229	m/s ²
25	0,000263924	m/s ²
31,5	0,000514080	m/s ²
40	0,000636829	m/s ²
50	0,000327109	m/s ²
63	0,000104726	m/s ²
80	0,000060740	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000058166	m/s ²
1,3	0,000053541	m/s ²
1,6	0,000049183	m/s ²
2	0,000045132	m/s ²
2,5	0,000040804	m/s ²
3,1	0,000037707	m/s ²
4	0,000038351	m/s ²
5	0,000040934	m/s ²
6,3	0,000046713	m/s ²
8	0,000110174	m/s ²
10	0,000093515	m/s ²
12,5	0,000066069	m/s ²
16	0,000108979	m/s ²
20	0,000058199	m/s ²
25	0,000106706	m/s ²
31,5	0,000128818	m/s ²
40	0,000073014	m/s ²
50	0,000038135	m/s ²
63	0,000020683	m/s ²
80	0,000013471	m/s ²

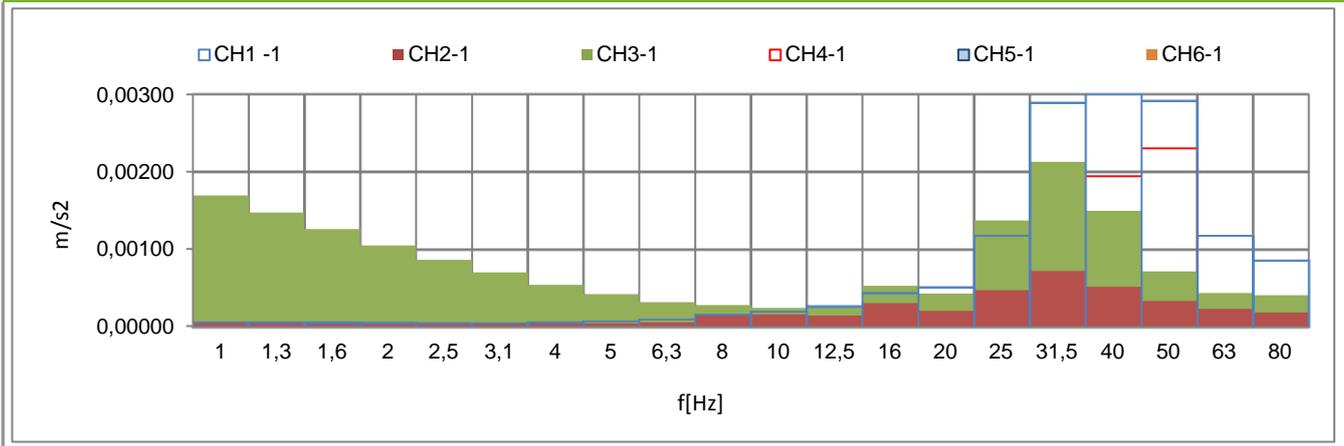
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001699976	m/s ²
1,3	0,001479121	m/s ²
1,6	0,001265693	m/s ²
2	0,001053078	m/s ²
2,5	0,000816983	m/s ²
3,1	0,000626714	m/s ²
4	0,000456893	m/s ²
5	0,000335275	m/s ²
6,3	0,000242108	m/s ²
8	0,000203415	m/s ²
10	0,000137816	m/s ²
12,5	0,000122568	m/s ²
16	0,000187859	m/s ²
20	0,000122413	m/s ²
25	0,000308401	m/s ²
31,5	0,000379575	m/s ²
40	0,000211385	m/s ²
50	0,000080329	m/s ²
63	0,000039204	m/s ²
80	0,000029318	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000052880	m/s ²
1,3	0,000049929	m/s ²
1,6	0,000047621	m/s ²
2	0,000046055	m/s ²
2,5	0,000041525	m/s ²
3,1	0,000037865	m/s ²
4	0,000039146	m/s ²
5	0,000039508	m/s ²
6,3	0,000044184	m/s ²
8	0,000050751	m/s ²
10	0,000060995	m/s ²
12,5	0,000066480	m/s ²
16	0,000059572	m/s ²
20	0,000060326	m/s ²
25	0,000073281	m/s ²
31,5	0,000109149	m/s ²
40	0,000274504	m/s ²
50	0,000258434	m/s ²
63	0,000023847	m/s ²
80	0,000007015	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000051206	m/s ²
1,3	0,000049199	m/s ²
1,6	0,000046539	m/s ²
2	0,000043846	m/s ²
2,5	0,000040929	m/s ²
3,1	0,000037674	m/s ²
4	0,000037842	m/s ²
5	0,000039933	m/s ²
6,3	0,000041456	m/s ²
8	0,000047060	m/s ²
10	0,000055704	m/s ²
12,5	0,000050173	m/s ²
16	0,000039278	m/s ²
20	0,000034123	m/s ²
25	0,000025120	m/s ²
31,5	0,000031650	m/s ²
40	0,000024453	m/s ²
50	0,000034932	m/s ²
63	0,000006920	m/s ²
80	0,000004259	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001694068	m/s ²
1,3	0,001461063	m/s ²
1,6	0,001258980	m/s ²
2	0,001048399	m/s ²
2,5	0,000817232	m/s ²
3,1	0,000625672	m/s ²
4	0,000461229	m/s ²
5	0,000337920	m/s ²
6,3	0,000243765	m/s ²
8	0,000177459	m/s ²
10	0,000118672	m/s ²
12,5	0,000094572	m/s ²
16	0,000097234	m/s ²
20	0,000085042	m/s ²
25	0,000095591	m/s ²
31,5	0,000115898	m/s ²
40	0,000080300	m/s ²
50	0,000050381	m/s ²
63	0,000012861	m/s ²
80	0,000006660	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000060648	m/s ²
1,3	0,000058476	m/s ²
1,6	0,000054958	m/s ²
2	0,000054401	m/s ²
2,5	0,000052274	m/s ²
3,1	0,000051350	m/s ²
4	0,000057255	m/s ²
5	0,000073937	m/s ²
6,3	0,000096821	m/s ²
8	0,000162710	m/s ²
10	0,000197585	m/s ²
12,5	0,000264619	m/s ²
16	0,000438209	m/s ²
20	0,000511742	m/s ²
25	0,001178907	m/s ²
31,5	0,002890886	m/s ²
40	0,004508405	m/s ²
50	0,002915361	m/s ²
63	0,001175040	m/s ²
80	0,000857979	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000058166	m/s ²
1,3	0,000053541	m/s ²
1,6	0,000049183	m/s ²
2	0,000045132	m/s ²
2,5	0,000043221	m/s ²
3,1	0,000042308	m/s ²
4	0,000045580	m/s ²
5	0,000051533	m/s ²
6,3	0,000062292	m/s ²
8	0,000155626	m/s ²
10	0,000166296	m/s ²
12,5	0,000147909	m/s ²
16	0,000307144	m/s ²
20	0,000206500	m/s ²
25	0,000476636	m/s ²
31,5	0,000724399	m/s ²
40	0,000516898	m/s ²
50	0,000339882	m/s ²
63	0,000232070	m/s ²
80	0,000190279	m/s ²

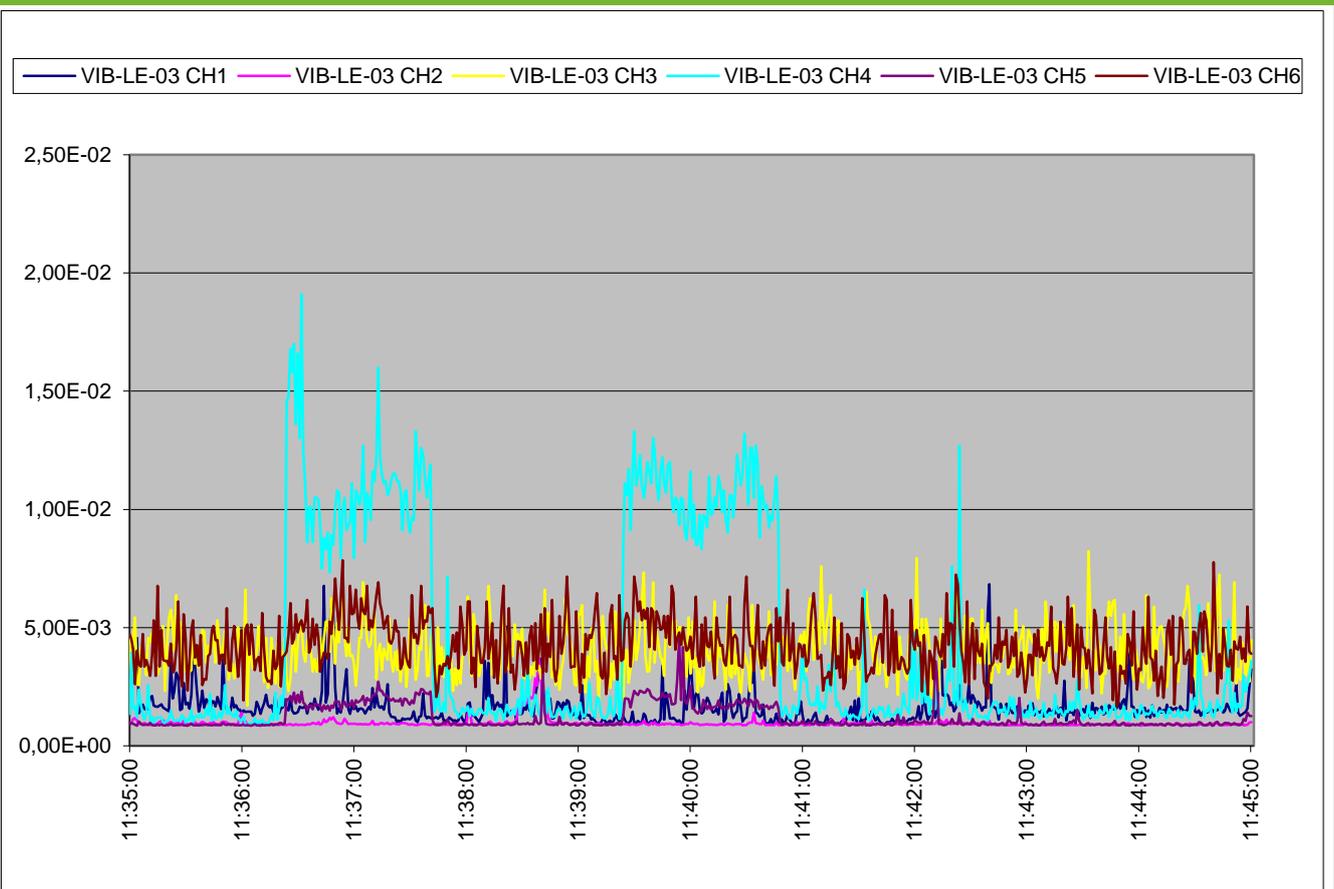
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001699976	m/s ²
1,3	0,001479121	m/s ²
1,6	0,001265693	m/s ²
2	0,001053078	m/s ²
2,5	0,000865393	m/s ²
3,1	0,000703185	m/s ²
4	0,000543019	m/s ²
5	0,000422086	m/s ²
6,3	0,000322856	m/s ²
8	0,000287331	m/s ²
10	0,000245075	m/s ²
12,5	0,000274396	m/s ²
16	0,000529459	m/s ²
20	0,000434338	m/s ²
25	0,001377578	m/s ²
31,5	0,002134508	m/s ²
40	0,001496491	m/s ²
50	0,000715930	m/s ²
63	0,000439871	m/s ²
80	0,000414128	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000052880	m/s ²
1,3	0,000049929	m/s ²
1,6	0,000047621	m/s ²
2	0,000046055	m/s ²
2,5	0,000043986	m/s ²
3,1	0,000042485	m/s ²
4	0,000046525	m/s ²
5	0,000049738	m/s ²
6,3	0,000058920	m/s ²
8	0,000071688	m/s ²
10	0,000108466	m/s ²
12,5	0,000148830	m/s ²
16	0,000167898	m/s ²
20	0,000214045	m/s ²
25	0,000327333	m/s ²
31,5	0,000613788	m/s ²
40	0,001943337	m/s ²
50	0,002303293	m/s ²
63	0,000267570	m/s ²
80	0,000099086	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000051206	m/s ²
1,3	0,000049199	m/s ²
1,6	0,000046539	m/s ²
2	0,000043846	m/s ²
2,5	0,000043355	m/s ²
3,1	0,000042271	m/s ²
4	0,000044976	m/s ²
5	0,000050273	m/s ²
6,3	0,000055282	m/s ²
8	0,000066475	m/s ²
10	0,000099057	m/s ²
12,5	0,000112323	m/s ²
16	0,000110699	m/s ²
20	0,000121074	m/s ²
25	0,000112206	m/s ²
31,5	0,000177984	m/s ²
40	0,000173111	m/s ²
50	0,000311336	m/s ²
63	0,000077640	m/s ²
80	0,000060166	m/s ²

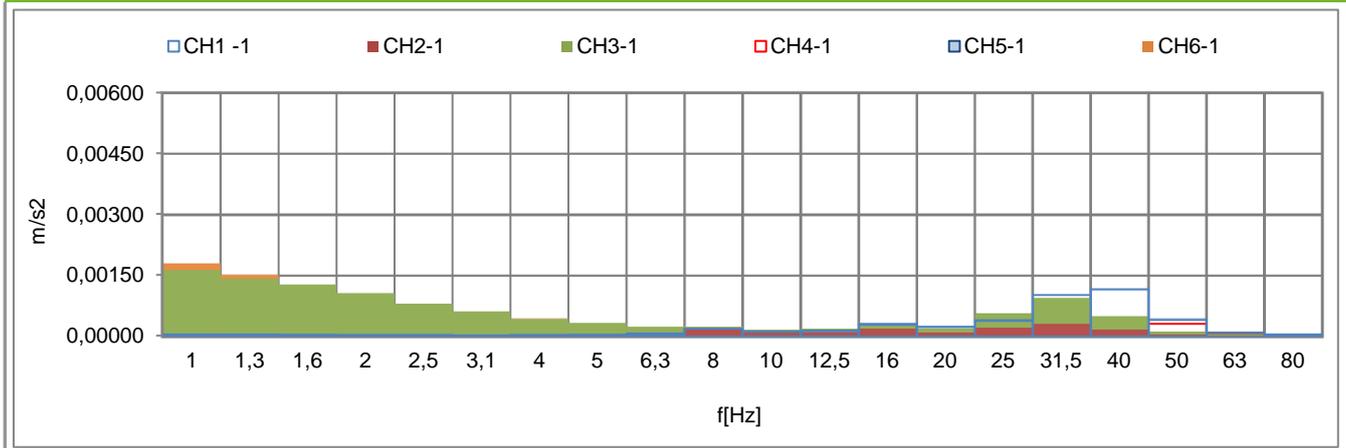
CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001694068	m/s ²
1,3	0,001461063	m/s ²
1,6	0,001258980	m/s ²
2	0,001048399	m/s ²
2,5	0,000865656	m/s ²
3,1	0,000702015	m/s ²
4	0,000548172	m/s ²
5	0,000425416	m/s ²
6,3	0,000325066	m/s ²
8	0,000250667	m/s ²
10	0,000211032	m/s ²
12,5	0,000211720	m/s ²
16	0,000274042	m/s ²
20	0,000301741	m/s ²
25	0,000426988	m/s ²
31,5	0,000651740	m/s ²
40	0,000568480	m/s ²
50	0,000449025	m/s ²
63	0,000144306	m/s ²
80	0,000094081	m/s ²

**Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z
(pesatura assi combinati UNI 9614)**



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000053637	m/s ²
1,3	0,000051305	m/s ²
1,6	0,000045442	m/s ²
2	0,000043408	m/s ²
2,5	0,000041779	m/s ²
3,1	0,000039100	m/s ²
4	0,000041924	m/s ²
5	0,000044677	m/s ²
6,3	0,000069923	m/s ²
8	0,000197832	m/s ²
10	0,000123939	m/s ²
12,5	0,000142585	m/s ²
16	0,000307603	m/s ²
20	0,000240377	m/s ²
25	0,000397846	m/s ²
31,5	0,001025654	m/s ²
40	0,001162392	m/s ²
50	0,000421266	m/s ²
63	0,000101550	m/s ²
80	0,000057604	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000051629	m/s ²
1,3	0,000047965	m/s ²
1,6	0,000045674	m/s ²
2	0,000044536	m/s ²
2,5	0,000042288	m/s ²
3,1	0,000037929	m/s ²
4	0,000040510	m/s ²
5	0,000047700	m/s ²
6,3	0,000062519	m/s ²
8	0,000172759	m/s ²
10	0,000151274	m/s ²
12,5	0,000100215	m/s ²
16	0,000196000	m/s ²
20	0,000106373	m/s ²
25	0,000229284	m/s ²
31,5	0,000326781	m/s ²
40	0,000169119	m/s ²
50	0,000066566	m/s ²
63	0,000040280	m/s ²
80	0,000023746	m/s ²

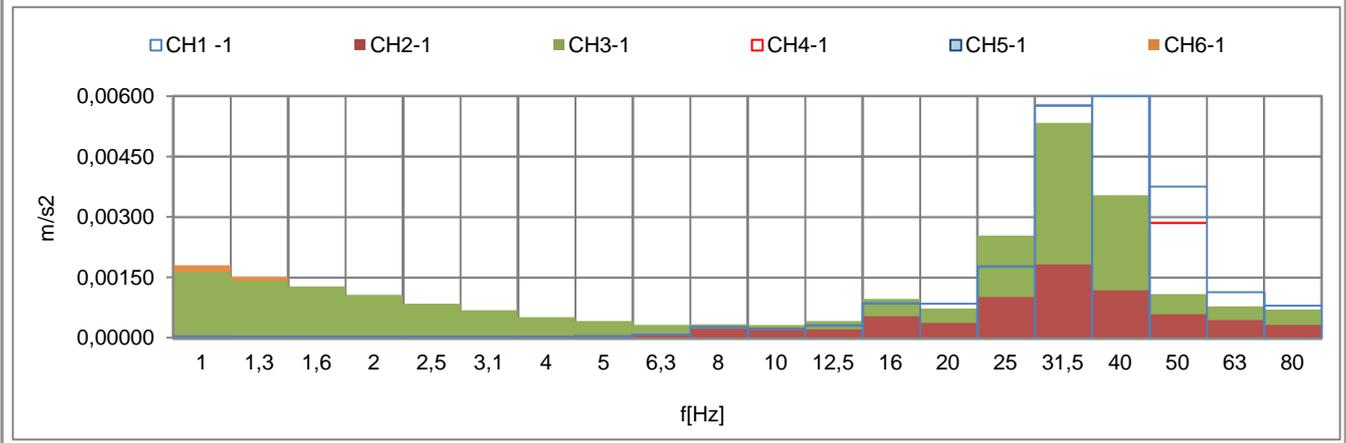
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001637113	m/s ²
1,3	0,001436119	m/s ²
1,6	0,001283956	m/s ²
2	0,001079955	m/s ²
2,5	0,000810765	m/s ²
3,1	0,000623554	m/s ²
4	0,000439513	m/s ²
5	0,000343724	m/s ²
6,3	0,000247624	m/s ²
8	0,000244177	m/s ²
10	0,000181649	m/s ²
12,5	0,000191430	m/s ²
16	0,000343177	m/s ²
20	0,000208382	m/s ²
25	0,000568992	m/s ²
31,5	0,000949453	m/s ²
40	0,000500936	m/s ²
50	0,000121972	m/s ²
63	0,000070976	m/s ²
80	0,000050013	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000053280	m/s ²
1,3	0,000050921	m/s ²
1,6	0,000047117	m/s ²
2	0,000044975	m/s ²
2,5	0,000042471	m/s ²
3,1	0,000040016	m/s ²
4	0,000042582	m/s ²
5	0,000044828	m/s ²
6,3	0,000051207	m/s ²
8	0,000065188	m/s ²
10	0,000081844	m/s ²
12,5	0,000098542	m/s ²
16	0,000080017	m/s ²
20	0,000083310	m/s ²
25	0,000102250	m/s ²
31,5	0,000160924	m/s ²
40	0,000484444	m/s ²
50	0,000320910	m/s ²
63	0,000046909	m/s ²
80	0,000012301	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000050330	m/s ²
1,3	0,000050095	m/s ²
1,6	0,000046121	m/s ²
2	0,000044273	m/s ²
2,5	0,000040510	m/s ²
3,1	0,000036021	m/s ²
4	0,000039315	m/s ²
5	0,000041791	m/s ²
6,3	0,000042091	m/s ²
8	0,000049863	m/s ²
10	0,000061798	m/s ²
12,5	0,000058823	m/s ²
16	0,000044729	m/s ²
20	0,000044043	m/s ²
25	0,000032456	m/s ²
31,5	0,000041420	m/s ²
40	0,000038502	m/s ²
50	0,000042067	m/s ²
63	0,000009483	m/s ²
80	0,000005360	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001800424	m/s ²
1,3	0,001529156	m/s ²
1,6	0,001260942	m/s ²
2	0,001071150	m/s ²
2,5	0,000789763	m/s ²
3,1	0,000602127	m/s ²
4	0,000446517	m/s ²
5	0,000330738	m/s ²
6,3	0,000245121	m/s ²
8	0,000181292	m/s ²
10	0,000120547	m/s ²
12,5	0,000106719	m/s ²
16	0,000129929	m/s ²
20	0,000103354	m/s ²
25	0,000136051	m/s ²
31,5	0,000168803	m/s ²
40	0,000126780	m/s ²
50	0,000084742	m/s ²
63	0,000021392	m/s ²
80	0,000008825	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000053637	m/s ²
1,3	0,000051305	m/s ²
1,6	0,000045442	m/s ²
2	0,000043408	m/s ²
2,5	0,000044255	m/s ²
3,1	0,000043871	m/s ²
4	0,000049826	m/s ²
5	0,000056245	m/s ²
6,3	0,000093244	m/s ²
8	0,000279445	m/s ²
10	0,000220398	m/s ²
12,5	0,000319209	m/s ²
16	0,000866942	m/s ²
20	0,000852891	m/s ²
25	0,001777113	m/s ²
31,5	0,005767675	m/s ²
40	0,008229102	m/s ²
50	0,003754535	m/s ²
63	0,001139406	m/s ²
80	0,000813683	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000051629	m/s ²
1,3	0,000047965	m/s ²
1,6	0,000045674	m/s ²
2	0,000044536	m/s ²
2,5	0,000044794	m/s ²
3,1	0,000042557	m/s ²
4	0,000048147	m/s ²
5	0,000060051	m/s ²
6,3	0,000083370	m/s ²
8	0,000244028	m/s ²
10	0,000269008	m/s ²
12,5	0,000224354	m/s ²
16	0,000552402	m/s ²
20	0,000377427	m/s ²
25	0,001024176	m/s ²
31,5	0,001837625	m/s ²
40	0,001197271	m/s ²
50	0,000593270	m/s ²
63	0,000451944	m/s ²
80	0,000335419	m/s ²

CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001637113	m/s ²
1,3	0,001436119	m/s ²
1,6	0,001283956	m/s ²
2	0,001079955	m/s ²
2,5	0,000858806	m/s ²
3,1	0,000699639	m/s ²
4	0,000522362	m/s ²
5	0,000432723	m/s ²
6,3	0,000330213	m/s ²
8	0,000344910	m/s ²
10	0,000323023	m/s ²
12,5	0,000428559	m/s ²
16	0,000967204	m/s ²
20	0,000739369	m/s ²
25	0,002541593	m/s ²
31,5	0,005339169	m/s ²
40	0,003546355	m/s ²
50	0,001087074	m/s ²
63	0,000796365	m/s ²
80	0,000706445	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000053280	m/s ²
1,3	0,000050921	m/s ²
1,6	0,000047117	m/s ²
2	0,000044975	m/s ²
2,5	0,000044988	m/s ²
3,1	0,000044899	m/s ²
4	0,000050609	m/s ²
5	0,000056435	m/s ²
6,3	0,000068286	m/s ²
8	0,000092080	m/s ²
10	0,000145542	m/s ²
12,5	0,000220608	m/s ²
16	0,000225519	m/s ²
20	0,000295595	m/s ²
25	0,000456735	m/s ²
31,5	0,000904942	m/s ²
40	0,003429603	m/s ²
50	0,002860110	m/s ²
63	0,000526325	m/s ²
80	0,000173754	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000050330	m/s ²
1,3	0,000050095	m/s ²
1,6	0,000046121	m/s ²
2	0,000044273	m/s ²
2,5	0,000042910	m/s ²
3,1	0,000040416	m/s ²
4	0,000046726	m/s ²
5	0,000052612	m/s ²
6,3	0,000056129	m/s ²
8	0,000070433	m/s ²
10	0,000109894	m/s ²
12,5	0,000131689	m/s ²
16	0,000126064	m/s ²
20	0,000156271	m/s ²
25	0,000144977	m/s ²
31,5	0,000232922	m/s ²
40	0,000272576	m/s ²
50	0,000374926	m/s ²
63	0,000106402	m/s ²
80	0,000075713	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001800424	m/s ²
1,3	0,001529156	m/s ²
1,6	0,001260942	m/s ²
2	0,001071150	m/s ²
2,5	0,000836559	m/s ²
3,1	0,000675597	m/s ²
4	0,000530686	m/s ²
5	0,000416374	m/s ²
6,3	0,000326875	m/s ²
8	0,000256082	m/s ²
10	0,000214367	m/s ²
12,5	0,000238913	m/s ²
16	0,000366189	m/s ²
20	0,000366714	m/s ²
25	0,000607716	m/s ²
31,5	0,000949252	m/s ²
40	0,000897533	m/s ²
50	0,000755264	m/s ²
63	0,000240027	m/s ²
80	0,000124652	m/s ²

Componente Ambientale	Vibrazioni
Codice Monitoraggio	VIB-LO-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 1 - Terza Campagna fronte avanzamento lavori (vibrazioni) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B1 e viabilità connessa		
Comune	Lomazzo	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	10 m	Progressiva di Progetto	km 1+875
Codice Recettore (Censimento APL)	< non valorizzato >	Indirizzo	
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga		
Long: 9° 2' 24,96"	Lat: 45° 40' 41,84"	E: 1.503.163	Y: 5.058.325

Caratterizzazione sintetica del sito

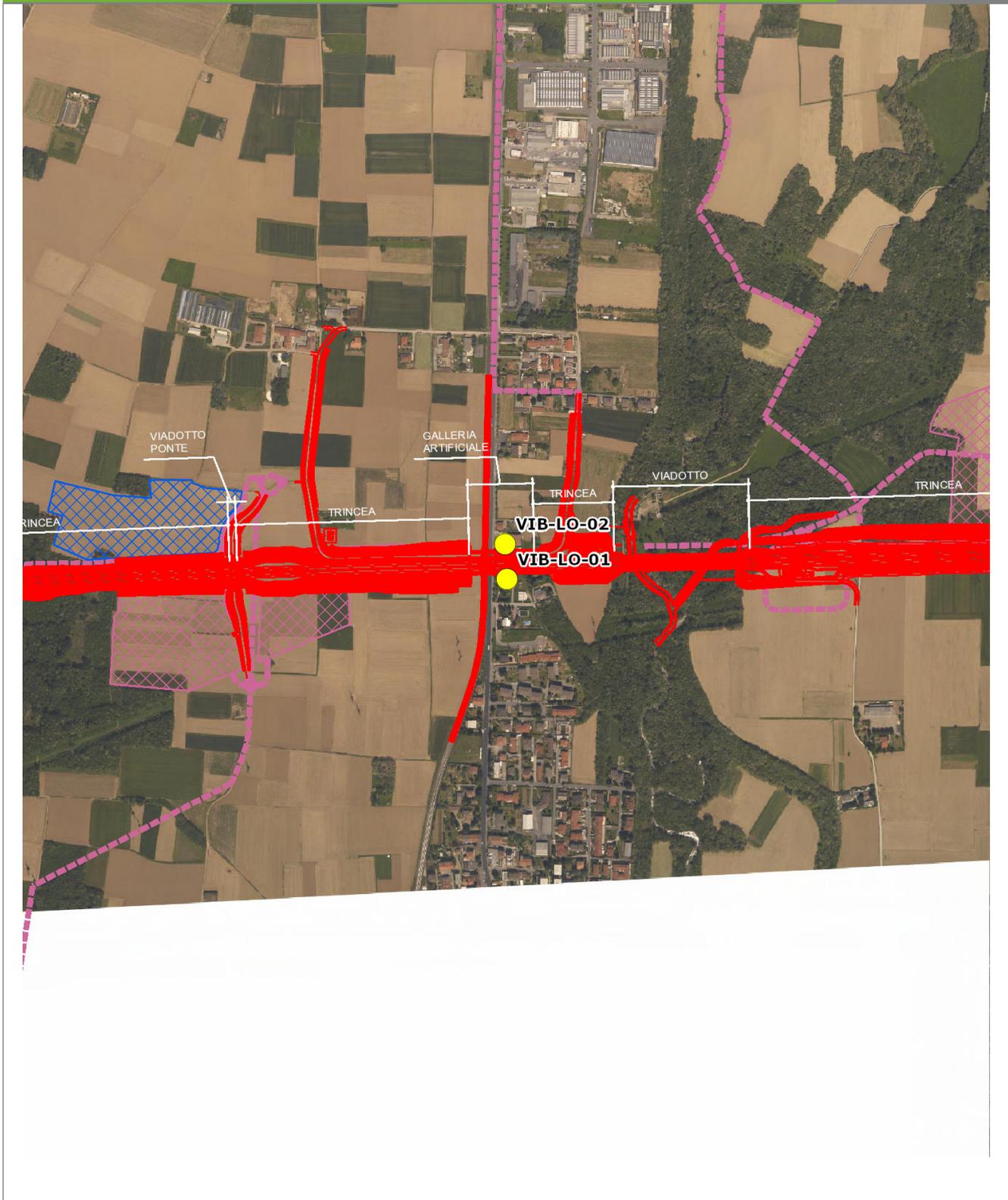
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale ✓	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale ✓
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il punto viene individuato presso abitazione residenziale composta da n.2 piani fuori terra e ubicata in prossimità della Galleria Lomazzo in progetto e del ramo ferroviario Como Lago-Saronno-Milano (Ferrovie Nord). Il sito si trova in via Lombardia 71, nel comune di Lomazzo (CO), località Manera.

Foto aerea recettore / sito di misura

VIB-LO-01

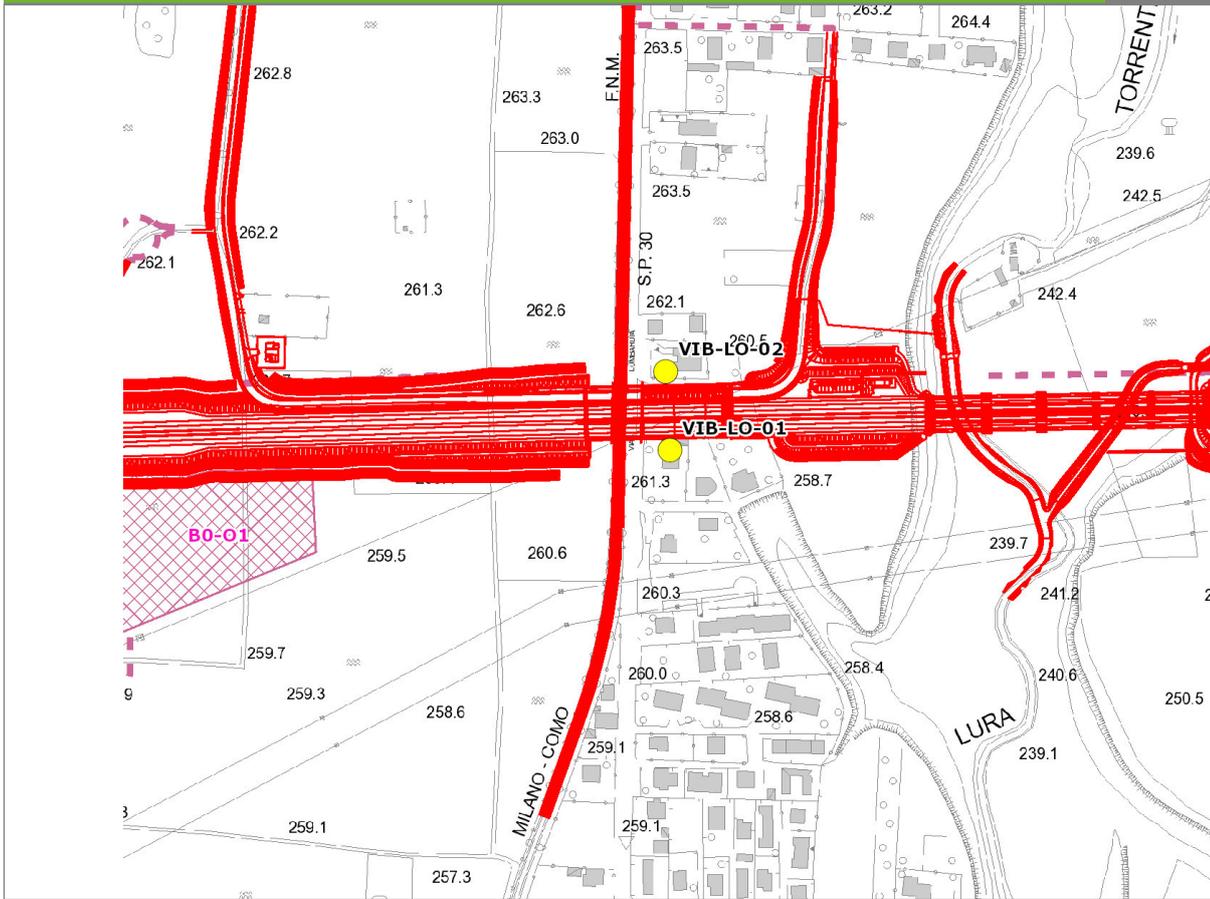


SCALA 1:10000

Legenda	Vibrazioni - Stazioni puntuali	Tipologia di opera	Aree di cantiere
	Tracciato di dettaglio	Viabilità di cantiere	Campi base

Planimetria di dettaglio

VIB-LO-01



Legenda			
●	Vibrazioni - Stazioni puntuali	▨	Campi base
▨	Aree di cantiere	▨	Viabilità dei cantieri
—	Tracciato di dettaglio	---	

Rilievi fotografici

VIB-LO-01



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi

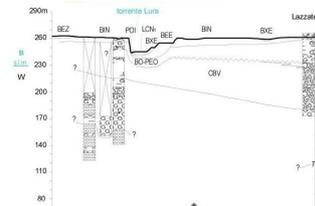
VIB-LO-01

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Vibrazioni VIC	Corso d'opera	2014	06/11/2014

Caratterizzazione del recettore

Destinazione d'uso	Residenziale	Informazioni sulla geologia in corrispondenza del tracciato	I terreni affioranti sono afferenti alla formazione di Besnate. Ad una profondità di circa 11 m dal piano campagna si trova la formazione semi litoide del ceppo dell'olona
N. piano fuori terra	2	Tipologia di tracciato	In corrispondenza della stazione di misura il tracciato si caratterizza per la presenza della galleria di Lomazzo necessaria al superamento della viabilità locale e della linea ferroviaria.

Profilo geologico in corrispondenza del tracciato



Inquadramento delle sorgenti di vibrazioni presenti

Sorgenti di vibrazioni [Distanza dall'edificio]:

a	Attività di cantiere	(1-1) Macchina per la realizzazione di pali grande diametro (20 m)
	Impianti industriali	
	Traffico veicolare	
a	Traffico ferroviario	(4-1) Ferrovia Trenord - Linea Saronno-Como Lago (50 m)
	Altre sorgenti	

Nota:

Attività di cantiere

Galleria artificiale di Lomazzo: posa ferro soletta concio 5, posa casseri concio 5, scavo galleria

Strumentazione utilizzata

- GPS -

- Macchina fotografica -

- Accelerometro Quest Technologies mod. VI-400 PRO -

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano terra	Locale di ubicazione:	Salotto
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Primo piano	Locale di ubicazione:	Corridoio

Foto terna:1

Foto attività di rilievo



Foto terna:2

Foto attività di rilievo



Tecnico rilevatore

Data	06/11/2014	Nome e Cognome	Dott. Raffaele Abate	Firma	
------	-------------------	-------------------	----------------------	-------	--

Scheda risultati

VIB-LO-01

Analisi risultati

Situazione nella norma:	<input checked="" type="checkbox"/>
Condizioni di superamento:	periodo di riferimento diurno (7-22)

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione della misura complessiva e limite normativo (UNI 9614) di confronto

Periodo Giorno (7-22)	EVENTO	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)
Alto	E1	0,852	1,284	2,974	58,6	62,2	69,5	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Basso	E1	0,66	0,681	0,891	56,4	56,7	59	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77

Periodo Giorno (7-22)	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)
Periodo Giorno (7-22) Ora inizio: 10:00:00								
Alto	0,683	0,92	3,129	56,7	59,3	69,9	7,2	77
Basso	0,514	0,558	0,676	54,2	54,9	56,6	7,2	77

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione per eventi associati a sorgenti di traffico

Parametri	2 ore		
Codice misura	VIB-LO-01		
Data inizio	06/11/2014		
Ora inizio	10:00:00		
E1 - Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,66	0,681	0,891
Lweq (dB)	56,4	56,7	59
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)	Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)	0,683	0,92	3,129
Lweq (dB)	56,7	59,3	69,9
Misura complessiva	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,514	0,558	0,676
Lweq (dB)	54,2	54,9	56,6

Note

-

Anomalia riscontrata

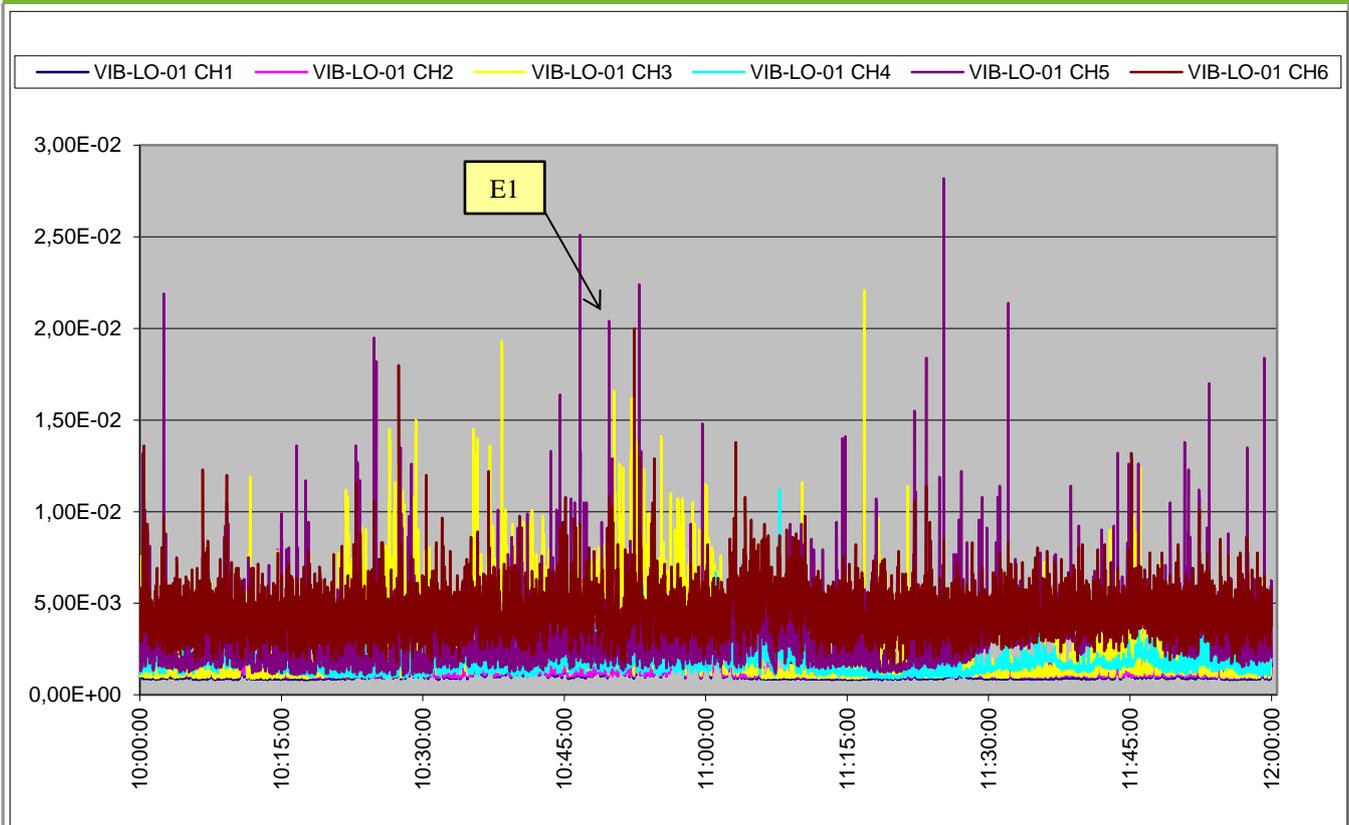
Risoluzione anomalia

Monitoraggio ambientale - Pedemontana Lombarda

**Tratta B1
Fase Corso d'Opera**

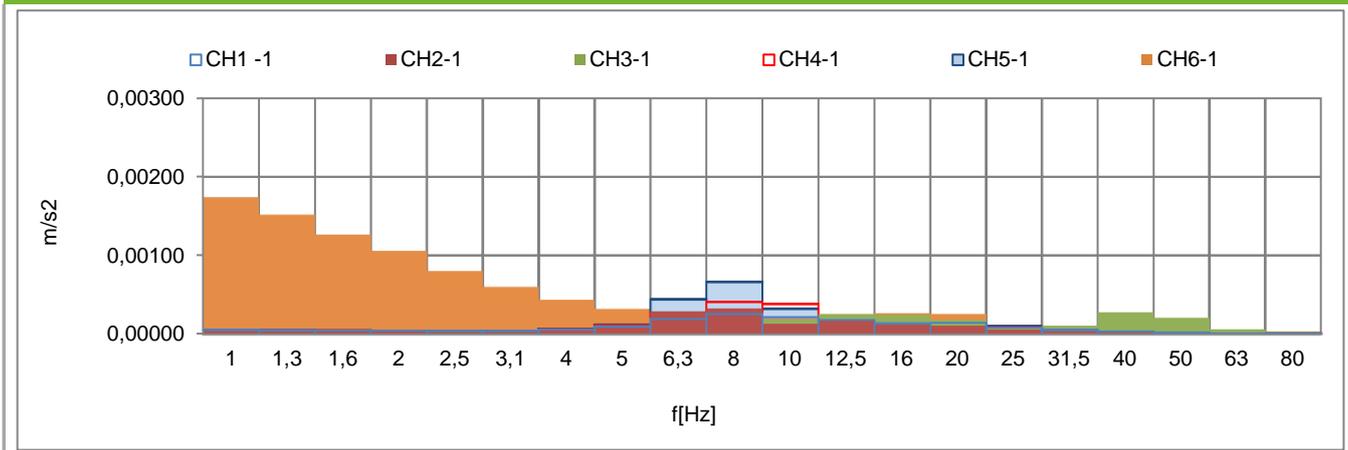
Nome misura VIB-LO-01	Data e ora di inizio 06/11/2014 10:00:00	Operatore Dott. Raffaele ABATE
Tipologia Misura VIBRAZIONE	Filtri - Costante di tempo 1 – 80 Hz – Slow Durata di campionamento 1s	Strumentazione Quest VI-400Pro matr.12435 Quest VI-400Pro matr.12438
Ricettore Residenziale - via Lombardia, 71 - Lomazzo (CO)		
Postazione di misura / Note Edificio ad uso residenziale a 2 piani fuori terra. Due postazioni di rilievo accelerometriche rispettivamente ubicate al piano più basso e al piano alto in accordo alla UNI 9614. MISURA DI DURATA DUE ORE		

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000055493	m/s ²
1,3	0,000052583	m/s ²
1,6	0,000049322	m/s ²
2	0,000046446	m/s ²
2,5	0,000042837	m/s ²
3,1	0,000043206	m/s ²
4	0,000062616	m/s ²
5	0,000099899	m/s ²
6,3	0,000194234	m/s ²
8	0,000257554	m/s ²
10	0,000218660	m/s ²
12,5	0,000181052	m/s ²
16	0,000137118	m/s ²
20	0,000144482	m/s ²
25	0,000082315	m/s ²
31,5	0,000054477	m/s ²
40	0,000033058	m/s ²
50	0,000020963	m/s ²
63	0,000009072	m/s ²
80	0,000005489	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000059605	m/s ²
1,3	0,000056620	m/s ²
1,6	0,000053777	m/s ²
2	0,000049716	m/s ²
2,5	0,000046164	m/s ²
3,1	0,000047117	m/s ²
4	0,000066326	m/s ²
5	0,000103356	m/s ²
6,3	0,000289124	m/s ²
8	0,000330913	m/s ²
10	0,000130848	m/s ²
12,5	0,000171373	m/s ²
16	0,000139099	m/s ²
20	0,000111790	m/s ²
25	0,000061200	m/s ²
31,5	0,000048092	m/s ²
40	0,000039091	m/s ²
50	0,000018590	m/s ²
63	0,000011233	m/s ²
80	0,000005719	m/s ²

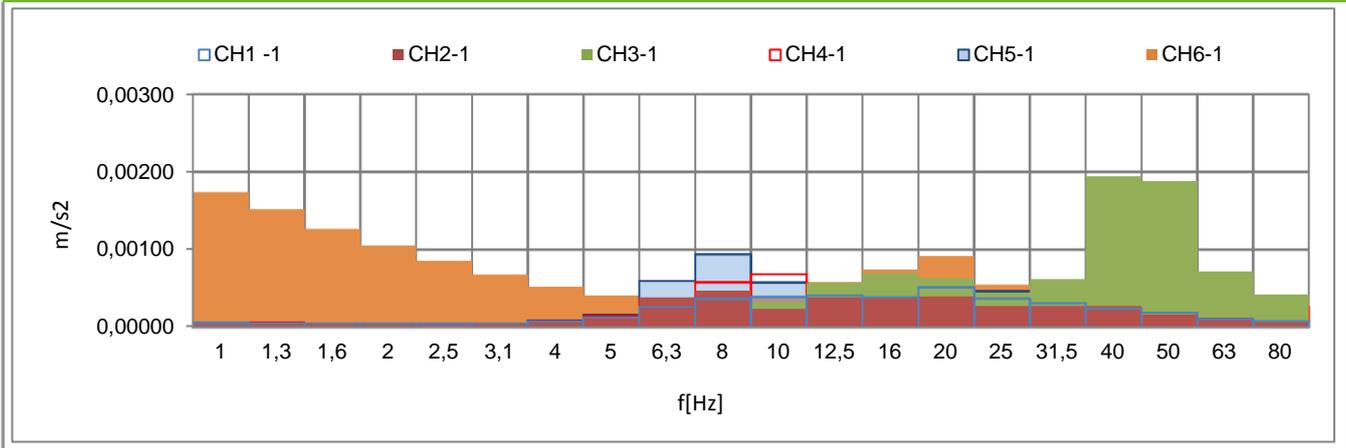
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000054308	m/s ²
1,3	0,000052289	m/s ²
1,6	0,000049417	m/s ²
2	0,000046423	m/s ²
2,5	0,000042206	m/s ²
3,1	0,000039363	m/s ²
4	0,000036482	m/s ²
5	0,000050475	m/s ²
6,3	0,000209646	m/s ²
8	0,000237219	m/s ²
10	0,000183070	m/s ²
12,5	0,000255200	m/s ²
16	0,000247323	m/s ²
20	0,000178649	m/s ²
25	0,000099638	m/s ²
31,5	0,000109947	m/s ²
40	0,000275000	m/s ²
50	0,000210826	m/s ²
63	0,000064204	m/s ²
80	0,000029763	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000059930	m/s ²
1,3	0,000055211	m/s ²
1,6	0,000050587	m/s ²
2	0,000047058	m/s ²
2,5	0,000043377	m/s ²
3,1	0,000041618	m/s ²
4	0,000064697	m/s ²
5	0,000111652	m/s ²
6,3	0,000253519	m/s ²
8	0,000408737	m/s ²
10	0,000383986	m/s ²
12,5	0,000178635	m/s ²
16	0,000081389	m/s ²
20	0,000066328	m/s ²
25	0,000087460	m/s ²
31,5	0,000061997	m/s ²
40	0,000035536	m/s ²
50	0,000015911	m/s ²
63	0,000010790	m/s ²
80	0,000018511	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000059389	m/s ²
1,3	0,000054901	m/s ²
1,6	0,000050822	m/s ²
2	0,000048868	m/s ²
2,5	0,000044619	m/s ²
3,1	0,000045279	m/s ²
4	0,000070875	m/s ²
5	0,000122967	m/s ²
6,3	0,000443907	m/s ²
8	0,000663844	m/s ²
10	0,000320970	m/s ²
12,5	0,000149351	m/s ²
16	0,000126501	m/s ²
20	0,000124316	m/s ²
25	0,000103682	m/s ²
31,5	0,000056659	m/s ²
40	0,000034158	m/s ²
50	0,000014286	m/s ²
63	0,000007402	m/s ²
80	0,000005560	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001740195	m/s ²
1,3	0,001518160	m/s ²
1,6	0,001268530	m/s ²
2	0,001055829	m/s ²
2,5	0,000807859	m/s ²
3,1	0,000602478	m/s ²
4	0,000440872	m/s ²
5	0,000321519	m/s ²
6,3	0,000283931	m/s ²
8	0,000259819	m/s ²
10	0,000208053	m/s ²
12,5	0,000259621	m/s ²
16	0,000264965	m/s ²
20	0,000259524	m/s ²
25	0,000123111	m/s ²
31,5	0,000067918	m/s ²
40	0,000061201	m/s ²
50	0,000026528	m/s ²
63	0,000016316	m/s ²
80	0,000012032	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000055493	m/s ²
1,3	0,000052583	m/s ²
1,6	0,000049322	m/s ²
2	0,000046446	m/s ²
2,5	0,000045375	m/s ²
3,1	0,000048478	m/s ²
4	0,000074419	m/s ²
5	0,000125766	m/s ²
6,3	0,000259015	m/s ²
8	0,000363804	m/s ²
10	0,000388839	m/s ²
12,5	0,000405325	m/s ²
16	0,000386451	m/s ²
20	0,000512641	m/s ²
25	0,000367688	m/s ²
31,5	0,000306345	m/s ²
40	0,000234034	m/s ²
50	0,000186829	m/s ²
63	0,000101786	m/s ²
80	0,000077537	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000059605	m/s ²
1,3	0,000056620	m/s ²
1,6	0,000053777	m/s ²
2	0,000049716	m/s ²
2,5	0,000048899	m/s ²
3,1	0,000052866	m/s ²
4	0,000078828	m/s ²
5	0,000130118	m/s ²
6,3	0,000385553	m/s ²
8	0,000467426	m/s ²
10	0,000232685	m/s ²
12,5	0,000383657	m/s ²
16	0,000392035	m/s ²
20	0,000396645	m/s ²
25	0,000273370	m/s ²
31,5	0,000270443	m/s ²
40	0,000276744	m/s ²
50	0,000165679	m/s ²
63	0,000126033	m/s ²
80	0,000080779	m/s ²

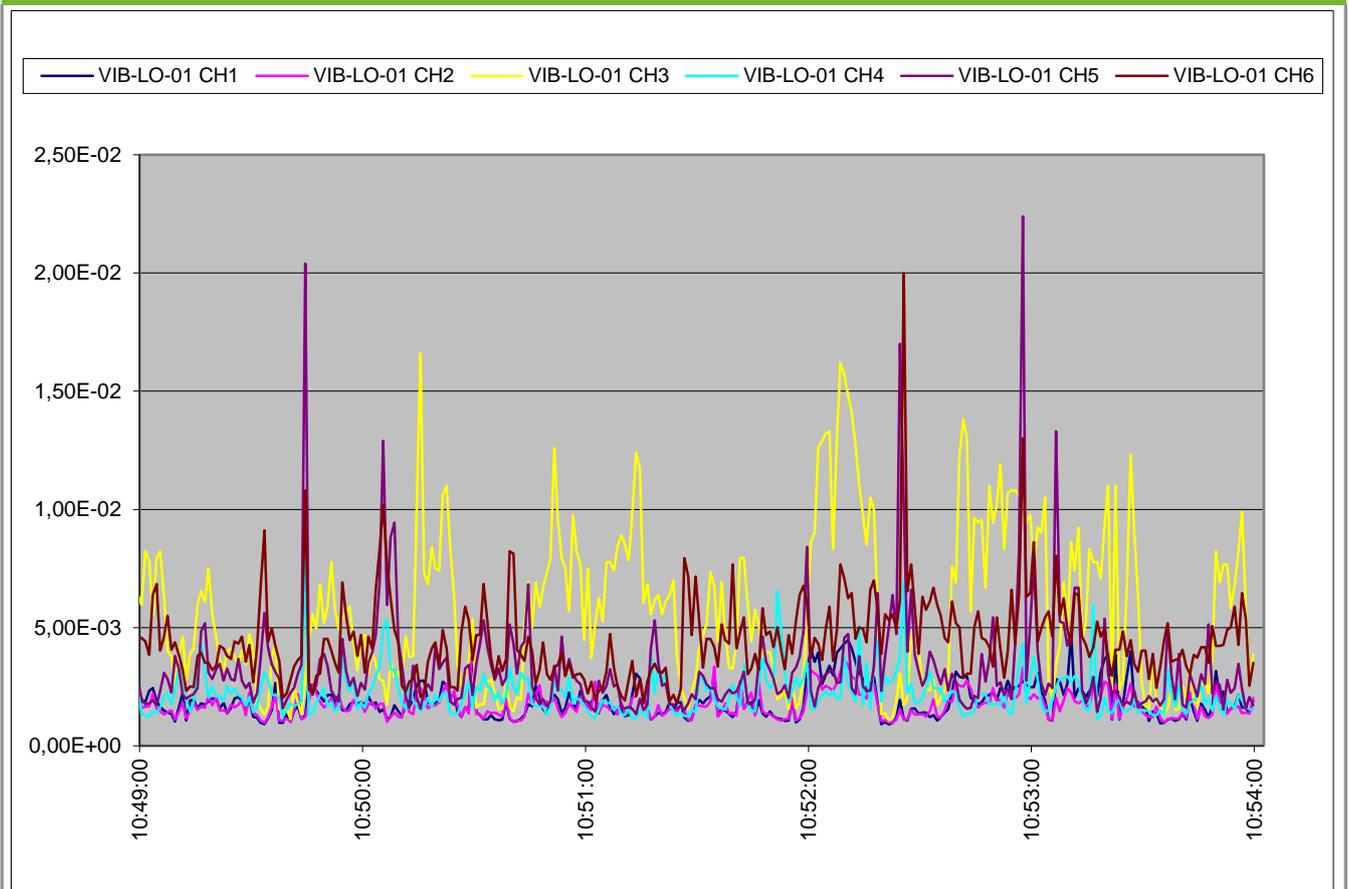
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000054308	m/s ²
1,3	0,000052289	m/s ²
1,6	0,000049417	m/s ²
2	0,000046423	m/s ²
2,5	0,000044707	m/s ²
3,1	0,000044166	m/s ²
4	0,000043359	m/s ²
5	0,000063544	m/s ²
6,3	0,000279567	m/s ²
8	0,000335081	m/s ²
10	0,000325550	m/s ²
12,5	0,000571322	m/s ²
16	0,000697052	m/s ²
20	0,000633871	m/s ²
25	0,000445066	m/s ²
31,5	0,000618276	m/s ²
40	0,001946854	m/s ²
50	0,001878986	m/s ²
63	0,000720381	m/s ²
80	0,000420421	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000059930	m/s ²
1,3	0,000055211	m/s ²
1,6	0,000050587	m/s ²
2	0,000047058	m/s ²
2,5	0,000045947	m/s ²
3,1	0,000046696	m/s ²
4	0,000076892	m/s ²
5	0,000140561	m/s ²
6,3	0,000338074	m/s ²
8	0,000577356	m/s ²
10	0,000682834	m/s ²
12,5	0,000399915	m/s ²
16	0,000229385	m/s ²
20	0,000235341	m/s ²
25	0,000390671	m/s ²
31,5	0,000348636	m/s ²
40	0,000251577	m/s ²
50	0,000141805	m/s ²
63	0,000121066	m/s ²
80	0,000261478	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000059389	m/s ²
1,3	0,000054901	m/s ²
1,6	0,000050822	m/s ²
2	0,000048868	m/s ²
2,5	0,000047263	m/s ²
3,1	0,000050804	m/s ²
4	0,000084235	m/s ²
5	0,000154806	m/s ²
6,3	0,000591959	m/s ²
8	0,000937705	m/s ²
10	0,000574330	m/s ²
12,5	0,000334354	m/s ²
16	0,000356528	m/s ²
20	0,000441091	m/s ²
25	0,000463132	m/s ²
31,5	0,000318619	m/s ²
40	0,000241821	m/s ²
50	0,000127328	m/s ²
63	0,000083056	m/s ²
80	0,000078534	m/s ²

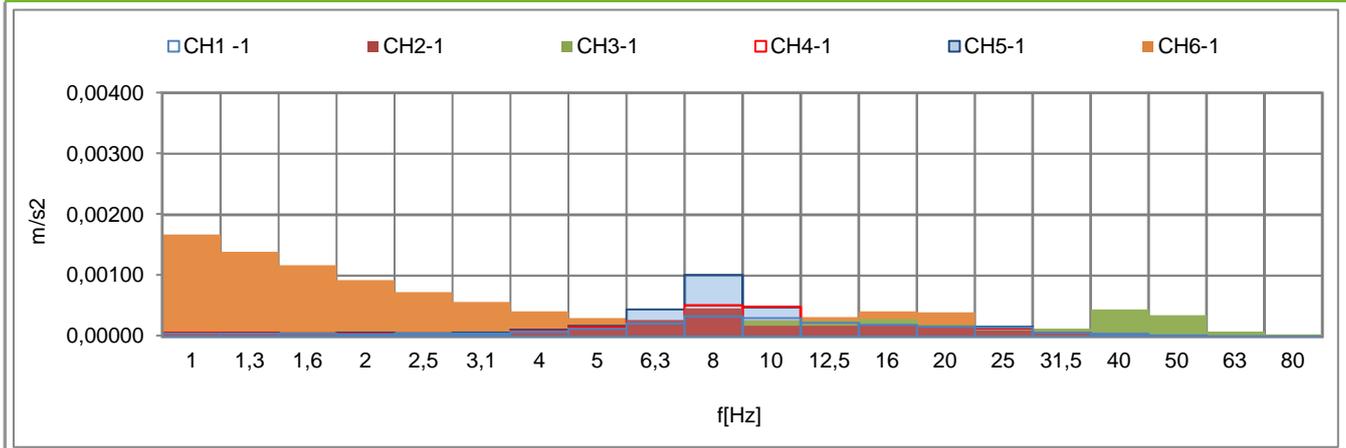
CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001740195	m/s ²
1,3	0,001518160	m/s ²
1,6	0,001268530	m/s ²
2	0,001055829	m/s ²
2,5	0,000855727	m/s ²
3,1	0,000675992	m/s ²
4	0,000523977	m/s ²
5	0,000404769	m/s ²
6,3	0,000378629	m/s ²
8	0,000367004	m/s ²
10	0,000369977	m/s ²
12,5	0,000581218	m/s ²
16	0,000746774	m/s ²
20	0,000920825	m/s ²
25	0,000549917	m/s ²
31,5	0,000381933	m/s ²
40	0,000433271	m/s ²
50	0,000236431	m/s ²
63	0,000183067	m/s ²
80	0,000169957	m/s ²

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000056038	m/s ²
1,3	0,000057178	m/s ²
1,6	0,000049531	m/s ²
2	0,000042560	m/s ²
2,5	0,000046576	m/s ²
3,1	0,000047068	m/s ²
4	0,000079873	m/s ²
5	0,000130367	m/s ²
6,3	0,000217226	m/s ²
8	0,000333538	m/s ²
10	0,000304854	m/s ²
12,5	0,000225786	m/s ²
16	0,000192062	m/s ²
20	0,000166398	m/s ²
25	0,000149475	m/s ²
31,5	0,000067725	m/s ²
40	0,000045579	m/s ²
50	0,000024200	m/s ²
63	0,000011498	m/s ²
80	0,000006415	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000057911	m/s ²
1,3	0,000052099	m/s ²
1,6	0,000052002	m/s ²
2	0,000047574	m/s ²
2,5	0,000044870	m/s ²
3,1	0,000049551	m/s ²
4	0,000076956	m/s ²
5	0,000119548	m/s ²
6,3	0,000275974	m/s ²
8	0,000458500	m/s ²
10	0,000184279	m/s ²
12,5	0,000176697	m/s ²
16	0,000192822	m/s ²
20	0,000143782	m/s ²
25	0,000100643	m/s ²
31,5	0,000062154	m/s ²
40	0,000056039	m/s ²
50	0,000026490	m/s ²
63	0,000013814	m/s ²
80	0,000006791	m/s ²

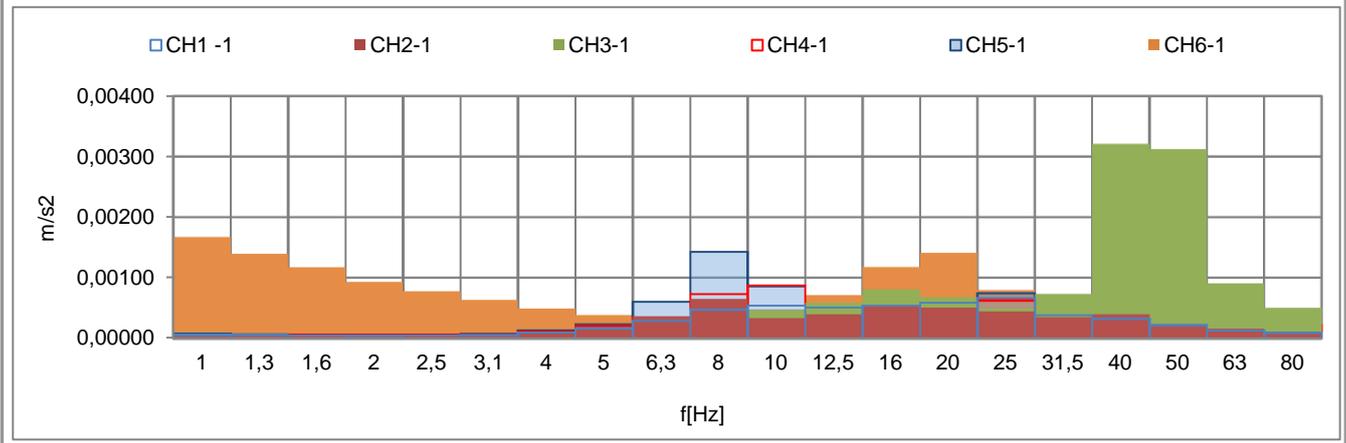
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000056031	m/s ²
1,3	0,000052867	m/s ²
1,6	0,000048702	m/s ²
2	0,000045894	m/s ²
2,5	0,000042145	m/s ²
3,1	0,000037700	m/s ²
4	0,000035370	m/s ²
5	0,000054901	m/s ²
6,3	0,000194265	m/s ²
8	0,000344895	m/s ²
10	0,000257259	m/s ²
12,5	0,000260867	m/s ²
16	0,000287273	m/s ²
20	0,000190439	m/s ²
25	0,000109387	m/s ²
31,5	0,000130878	m/s ²
40	0,000453621	m/s ²
50	0,000351103	m/s ²
63	0,000081183	m/s ²
80	0,000035490	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000064469	m/s ²
1,3	0,000061002	m/s ²
1,6	0,000058617	m/s ²
2	0,000057222	m/s ²
2,5	0,000055679	m/s ²
3,1	0,000052685	m/s ²
4	0,000095950	m/s ²
5	0,000160666	m/s ²
6,3	0,000254767	m/s ²
8	0,000516223	m/s ²
10	0,000491989	m/s ²
12,5	0,000219995	m/s ²
16	0,000102775	m/s ²
20	0,000097858	m/s ²
25	0,000139938	m/s ²
31,5	0,000080252	m/s ²
40	0,000041662	m/s ²
50	0,000021766	m/s ²
63	0,000014482	m/s ²
80	0,000015721	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000073277	m/s ²
1,3	0,000067127	m/s ²
1,6	0,000056489	m/s ²
2	0,000062083	m/s ²
2,5	0,000058336	m/s ²
3,1	0,000061997	m/s ²
4	0,000109832	m/s ²
5	0,000180676	m/s ²
6,3	0,000450586	m/s ²
8	0,001011948	m/s ²
10	0,000480195	m/s ²
12,5	0,000161964	m/s ²
16	0,000168362	m/s ²
20	0,000170280	m/s ²
25	0,000165945	m/s ²
31,5	0,000087222	m/s ²
40	0,000059006	m/s ²
50	0,000022789	m/s ²
63	0,000010671	m/s ²
80	0,000007514	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001673146	m/s ²
1,3	0,001397629	m/s ²
1,6	0,001172324	m/s ²
2	0,000928713	m/s ²
2,5	0,000729629	m/s ²
3,1	0,000567717	m/s ²
4	0,000414441	m/s ²
5	0,000308134	m/s ²
6,3	0,000272960	m/s ²
8	0,000319080	m/s ²
10	0,000268377	m/s ²
12,5	0,000317296	m/s ²
16	0,000418810	m/s ²
20	0,000399026	m/s ²
25	0,000179012	m/s ²
31,5	0,000079961	m/s ²
40	0,000081954	m/s ²
50	0,000038563	m/s ²
63	0,000025750	m/s ²
80	0,000017845	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000056038	m/s ²
1,3	0,000057178	m/s ²
1,6	0,000049531	m/s ²
2	0,000042560	m/s ²
2,5	0,000049335	m/s ²
3,1	0,000052811	m/s ²
4	0,000094929	m/s ²
5	0,000164123	m/s ²
6,3	0,000289675	m/s ²
8	0,000471134	m/s ²
10	0,000542116	m/s ²
12,5	0,000505473	m/s ²
16	0,000541303	m/s ²
20	0,000590402	m/s ²
25	0,000667682	m/s ²
31,5	0,000380843	m/s ²
40	0,000322674	m/s ²
50	0,000215687	m/s ²
63	0,000129009	m/s ²
80	0,000090615	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000057911	m/s ²
1,3	0,000052099	m/s ²
1,6	0,000052002	m/s ²
2	0,000047574	m/s ²
2,5	0,000047528	m/s ²
3,1	0,000055597	m/s ²
4	0,000091462	m/s ²
5	0,000150503	m/s ²
6,3	0,000368017	m/s ²
8	0,000647649	m/s ²
10	0,000327699	m/s ²
12,5	0,000395576	m/s ²
16	0,000543446	m/s ²
20	0,000510157	m/s ²
25	0,000449554	m/s ²
31,5	0,000349515	m/s ²
40	0,000396727	m/s ²
50	0,000236090	m/s ²
63	0,000155001	m/s ²
80	0,000095932	m/s ²

CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000056031	m/s ²
1,3	0,000052867	m/s ²
1,6	0,000048702	m/s ²
2	0,000045894	m/s ²
2,5	0,000044642	m/s ²
3,1	0,000042301	m/s ²
4	0,000042037	m/s ²
5	0,000069117	m/s ²
6,3	0,000259056	m/s ²
8	0,000487177	m/s ²
10	0,000457479	m/s ²
12,5	0,000584008	m/s ²
16	0,000809646	m/s ²
20	0,000675705	m/s ²
25	0,000488613	m/s ²
31,5	0,000735982	m/s ²
40	0,003211388	m/s ²
50	0,003129210	m/s ²
63	0,000910889	m/s ²
80	0,000501304	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000064469	m/s ²
1,3	0,000061002	m/s ²
1,6	0,000058617	m/s ²
2	0,000057222	m/s ²
2,5	0,000058978	m/s ²
3,1	0,000059113	m/s ²
4	0,000114037	m/s ²
5	0,000202267	m/s ²
6,3	0,000339738	m/s ²
8	0,000729185	m/s ²
10	0,000874894	m/s ²
12,5	0,000492508	m/s ²
16	0,000289659	m/s ²
20	0,000347214	m/s ²
25	0,000625079	m/s ²
31,5	0,000451289	m/s ²
40	0,000294947	m/s ²
50	0,000193993	m/s ²
63	0,000162495	m/s ²
80	0,000222067	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000073277	m/s ²
1,3	0,000067127	m/s ²
1,6	0,000056489	m/s ²
2	0,000062083	m/s ²
2,5	0,000061793	m/s ²
3,1	0,000069562	m/s ²
4	0,000130535	m/s ²
5	0,000227457	m/s ²
6,3	0,000600866	m/s ²
8	0,001429415	m/s ²
10	0,000853921	m/s ²
12,5	0,000362593	m/s ²
16	0,000474510	m/s ²
20	0,000604175	m/s ²
25	0,000741249	m/s ²
31,5	0,000490487	m/s ²
40	0,000417732	m/s ²
50	0,000203112	m/s ²
63	0,000119726	m/s ²
80	0,000106135	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001673146	m/s ²
1,3	0,001397629	m/s ²
1,6	0,001172324	m/s ²
2	0,000928713	m/s ²
2,5	0,000772862	m/s ²
3,1	0,000636988	m/s ²
4	0,000492564	m/s ²
5	0,000387918	m/s ²
6,3	0,000363997	m/s ²
8	0,000450712	m/s ²
10	0,000477250	m/s ²
12,5	0,000710337	m/s ²
16	0,001180366	m/s ²
20	0,001415798	m/s ²
25	0,000799616	m/s ²
31,5	0,000449653	m/s ²
40	0,000580191	m/s ²
50	0,000343692	m/s ²
63	0,000288919	m/s ²
80	0,000252068	m/s ²

Componente Ambientale	Vibrazioni
Codice Monitoraggio	VIB-LO-02
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 1 - Terza Campagna fronte avanzamento lavori (vibrazioni) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B1 e viabilità connessa		
Comune	Lomazzo	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	10 m	Progressiva di Progetto	km 1+880
Codice Recettore (Censimento APL)	< non valorizzato >	Indirizzo	
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga		
Long: 9° 2' 24,82"	Lat: 45° 40' 43,91"	E: 1.503.160	Y: 5.058.389

Caratterizzazione sintetica del sito

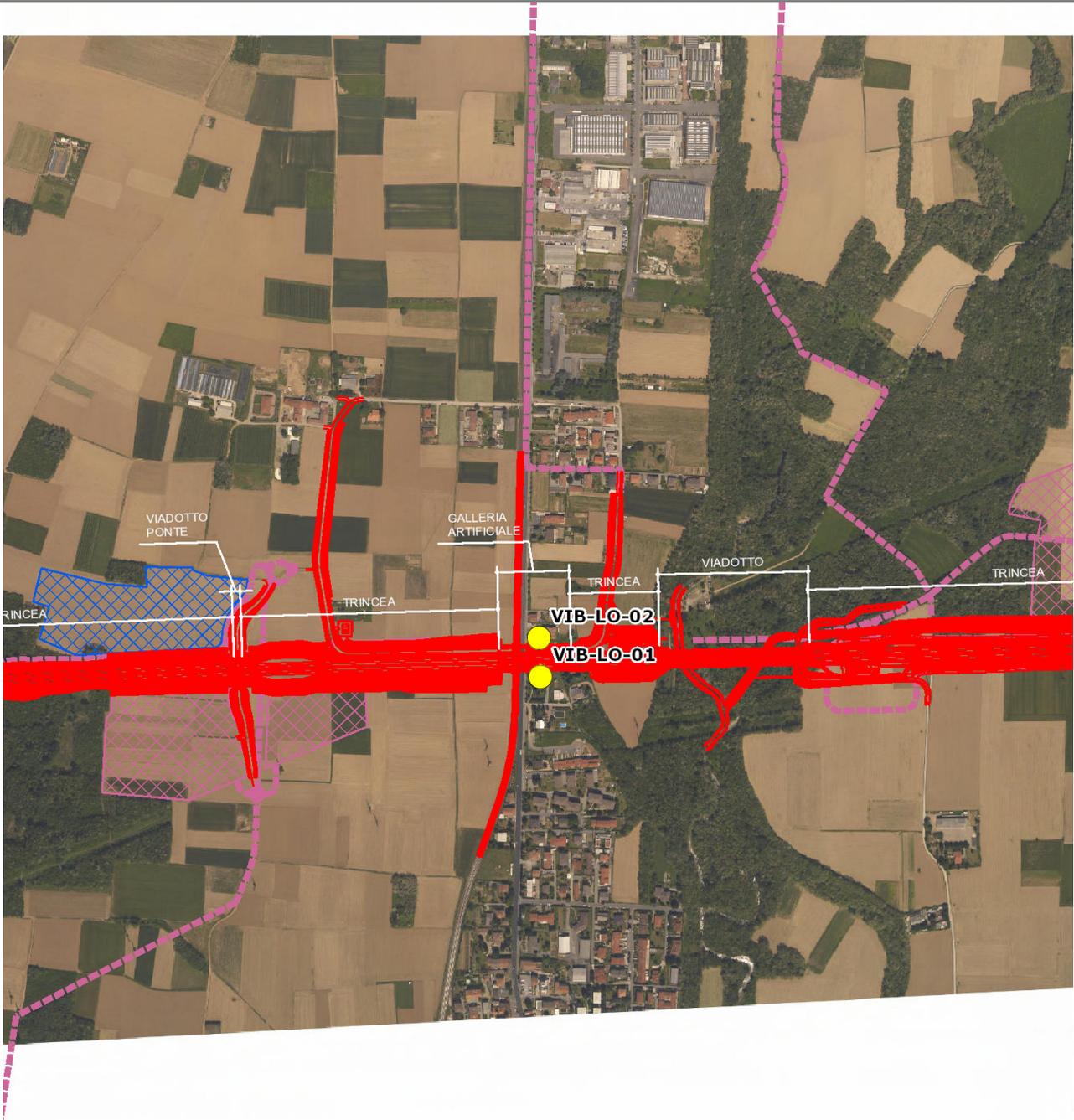
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale ✓	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale ✓
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il punto viene individuato presso abitazione residenziale composta da n.3 piani fuori terra e ubicata in prossimità della Galleria Lomazzo in progetto e del ramo ferroviario Como Lago-Saronno-Milano (Ferrovie Nord). Il sito si trova in via Lombardia 69, nel comune di Lomazzo (CO), località Manera.

Foto aerea recettore / sito di misura

VIB-LO-02

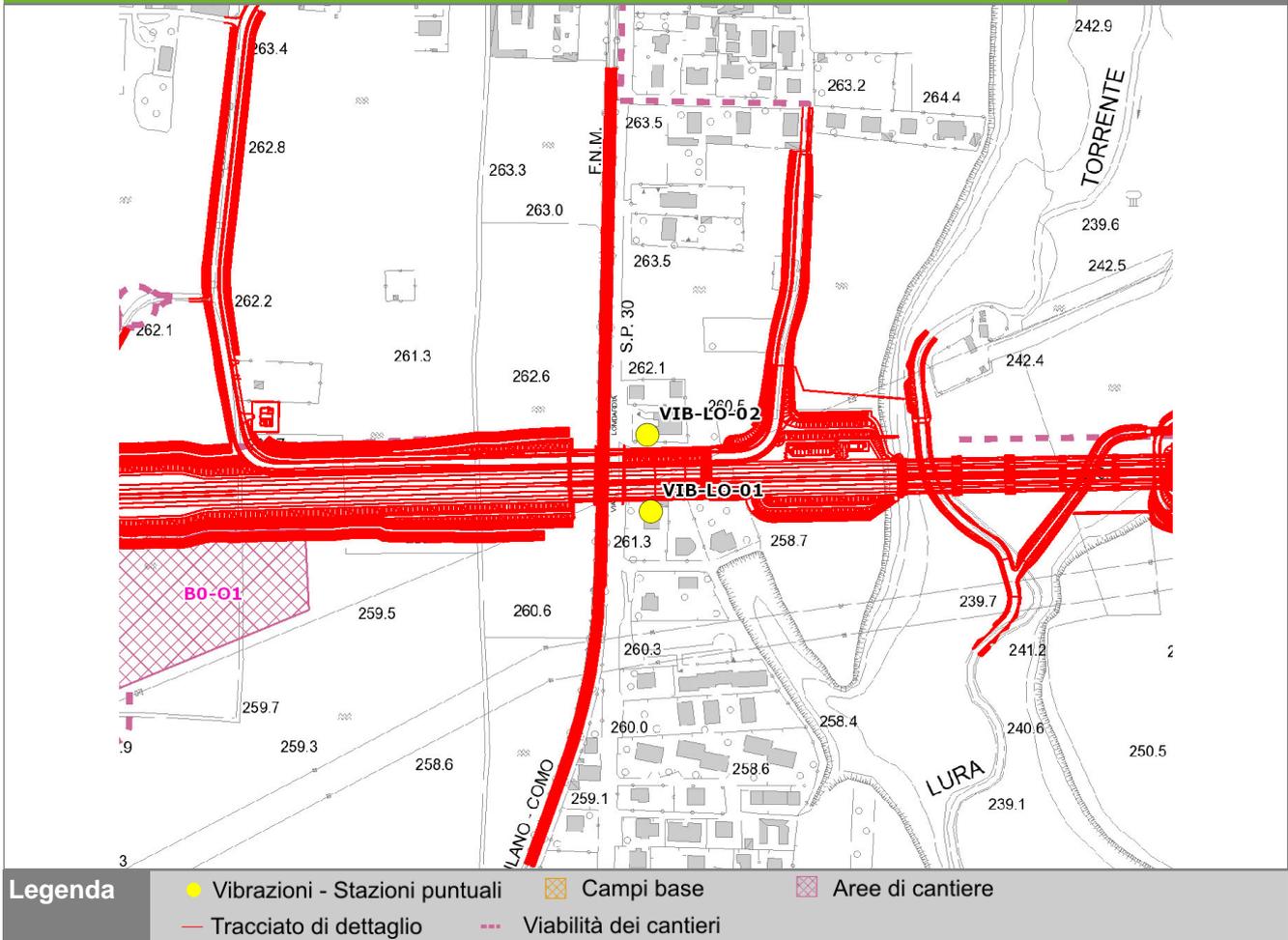


SCALA 1:10000

Legenda		
● Vibrazioni - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera	▨ Aree di cantiere
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità di cantiere	▨ Campi base

Planimetria di dettaglio

VIB-LO-02



Legenda

- Vibrazioni - Stazioni puntuali
- ▣ Campi base
- ▨ Aree di cantiere
- Tracciato di dettaglio
- - - Viabilità dei cantieri

Rilievi fotografici

VIB-LO-02



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi

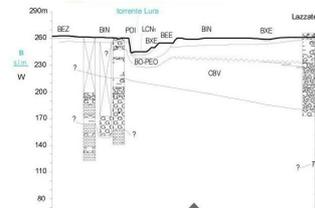
VIB-LO-02

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Vibrazioni VIC	Corso d'opera	2014	06/11/2014

Caratterizzazione del recettore

Destinazione d'uso	Residenziale	Informazioni sulla geologia in corrispondenza del tracciato	I terreni affioranti sono afferenti alla formazione di Besnate. Ad una profondità di circa 11 m dal piano campagna si trova la formazione semi litoide del ceppo dell'olona
N. piano fuori terra	3	Tipologia di tracciato	In corrispondenza della stazione di misura il tracciato si caratterizza per la presenza della galleria di Lomazzo necessaria al superamento della viabilità locale e della linea ferroviaria.

Profilo geologico in corrispondenza del tracciato



Inquadramento delle sorgenti di vibrazioni presenti

Sorgenti di vibrazioni [Distanza dall'edificio]:

a	Attività di cantiere	(1-1) Macchina per la realizzazione di pali grande diametro (20 m)
	Impianti industriali	
	Traffico veicolare	
a	Traffico ferroviario	(4-1) Ferrovia Trenord - Linea Saronno-Como Lago (50 m)
	Altre sorgenti	

Nota:

Attività di cantiere

Galleria artificiale di Lomazzo: posa ferro soletta concio 5, posa casseri concio 5, scavo galleria

Strumentazione utilizzata

- GPS -

- Macchina fotografica -

- Accelerometro Quest Technologies mod. VI-400 PRO -

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano terra	Locale di ubicazione:	Camera
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Primo piano	Locale di ubicazione:	Spazio comune condominiale

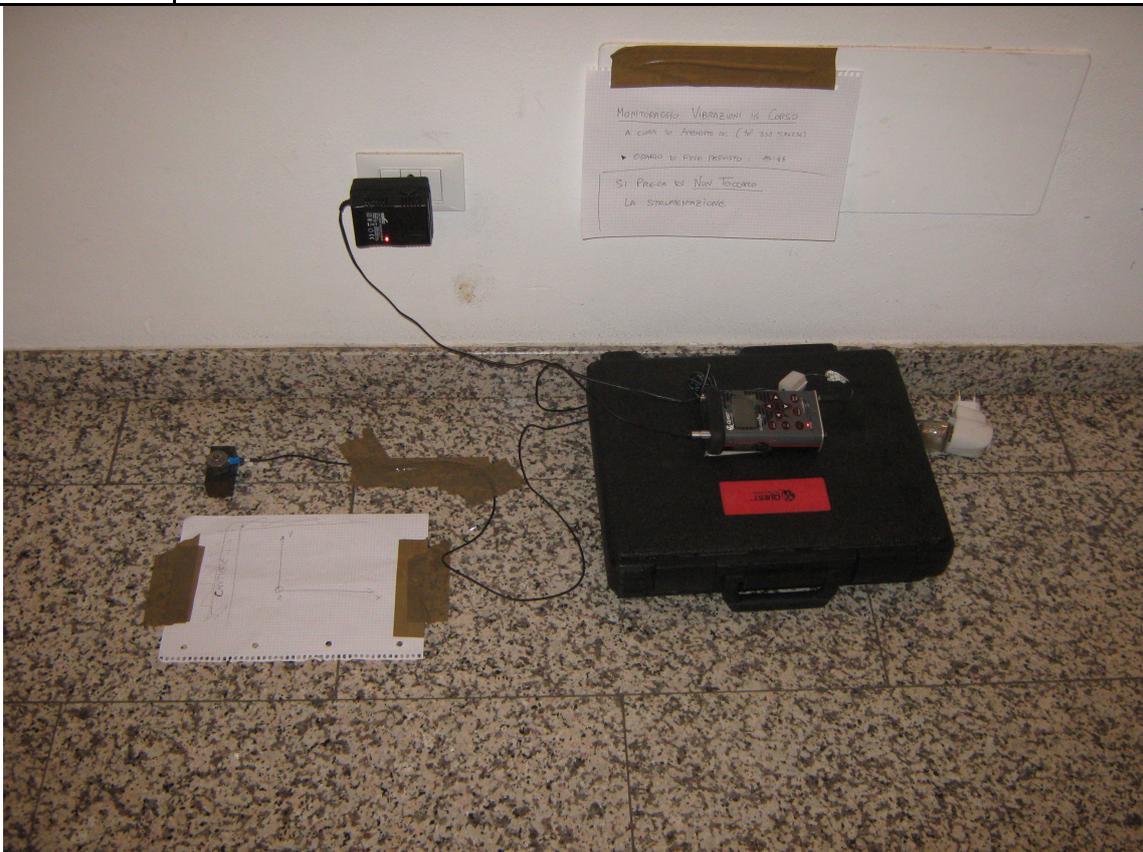
Foto terna:1

Foto attività di rilievo



Foto terna:2

Foto attività di rilievo



Tecnico rilevatore

Data	06/11/2014	Nome e Cognome	Dott. Raffaele Abate	Firma	
------	-------------------	-------------------	----------------------	-------	--

Scheda risultati

VIB-LO-02

Analisi risultati

Situazione nella norma:

Condizioni di superamento: periodo di riferimento diurno (7-22)

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione della misura complessiva e limite normativo (UNI 9614) di confronto

Periodo Giorno (7-22)	EVENTO	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)
Alto	E1	1,004	1,117	3,063	60	61	69,7	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Basso	E1	0,785	0,621	0,941	57,9	55,9	59,5	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Periodo Giorno (7-22)	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)	
Ora inizio: 13:00:00									
Alto	0,718	0,611	2,984	57,1	55,7	69,5	7,2	77	
Basso	0,411	0,406	0,523	52,3	52,2	54,4	7,2	77	

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione per eventi associati a sorgenti di traffico

Parametri	2 ore		
Codice misura	VIB-LO-02		
Data inizio	06/11/2014		
Ora inizio	13:00:00		
E1 - Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,785	0,621	0,941
Lweq (dB)	57,9	55,9	59,5
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)	Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)	0,718	0,611	2,984
Lweq (dB)	57,1	55,7	69,5
Misura complessiva	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	0,411	0,406	0,523
Lweq (dB)	52,3	52,2	54,4

Note

Misura a piano alto svolta su pianerottolo condominiale, in accordo con ARPA, causa indisponibilità proprietario abitazione.

Anomalia riscontrata

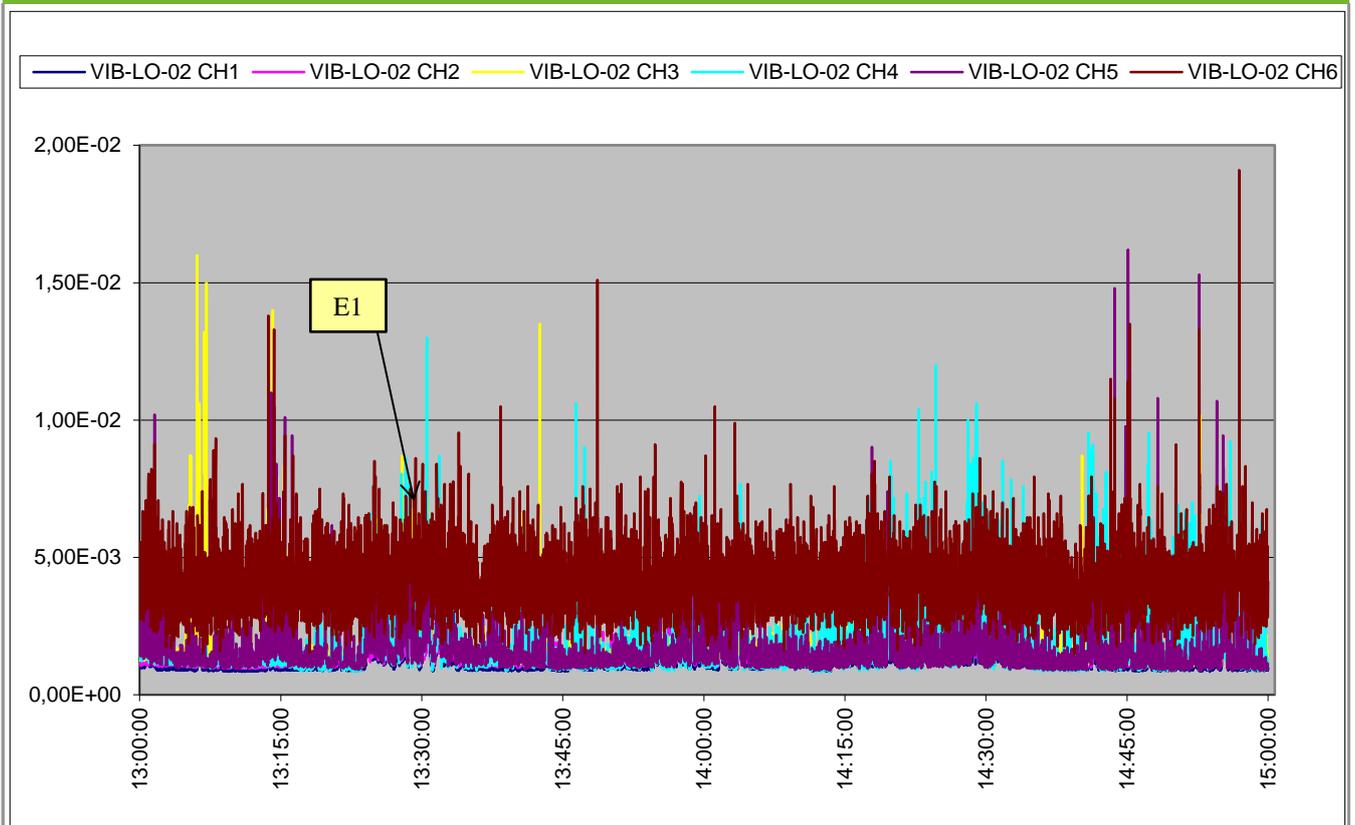
Risoluzione anomalia

Monitoraggio ambientale - Pedemontana Lombarda

**Tratta B1
Fase Corso d'Opera**

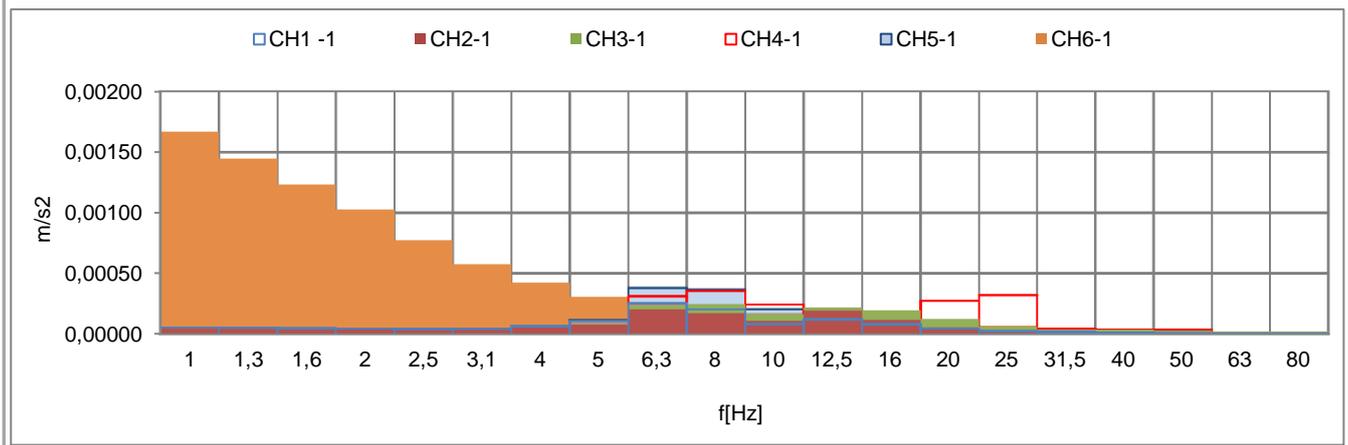
Nome misura VIB-LO-02	Data e ora di inizio 06/11/2014 13:00:00	Operatore Dott. Raffaele ABATE
Tipologia Misura VIBRAZIONE	Filtri - Costante di tempo 1 – 80 Hz – Slow Durata di campionamento 1s	Strumentazione Quest VI-400Pro matr.12435 Quest VI-400Pro matr.12438
Ricettore Residenziale - via Lombardia, 69 - Lomazzo (CO)		
Postazione di misura / Note Edificio ad uso residenziale a 3 piani fuori terra. Due postazioni di rilievo accelerometriche rispettivamente ubicate al piano più basso e al piano alto in accordo alla UNI 9614. MISURA DI DURATA DUE ORE		

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000055343	m/s ²
1,3	0,000052383	m/s ²
1,6	0,000049670	m/s ²
2	0,000046576	m/s ²
2,5	0,000043218	m/s ²
3,1	0,000044042	m/s ²
4	0,000065865	m/s ²
5	0,000107504	m/s ²
6,3	0,000254404	m/s ²
8	0,000205276	m/s ²
10	0,000082443	m/s ²
12,5	0,000121506	m/s ²
16	0,000081870	m/s ²
20	0,000046352	m/s ²
25	0,000025634	m/s ²
31,5	0,000018650	m/s ²
40	0,000013147	m/s ²
50	0,000009176	m/s ²
63	0,000006655	m/s ²
80	0,000004899	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000059925	m/s ²
1,3	0,000056201	m/s ²
1,6	0,000052573	m/s ²
2	0,000049383	m/s ²
2,5	0,000045498	m/s ²
3,1	0,000043945	m/s ²
4	0,000061475	m/s ²
5	0,000080178	m/s ²
6,3	0,000202307	m/s ²
8	0,000171657	m/s ²
10	0,000111412	m/s ²
12,5	0,000193337	m/s ²
16	0,000117866	m/s ²
20	0,000057190	m/s ²
25	0,000029121	m/s ²
31,5	0,000023161	m/s ²
40	0,000013579	m/s ²
50	0,000009090	m/s ²
63	0,000005278	m/s ²
80	0,000004331	m/s ²

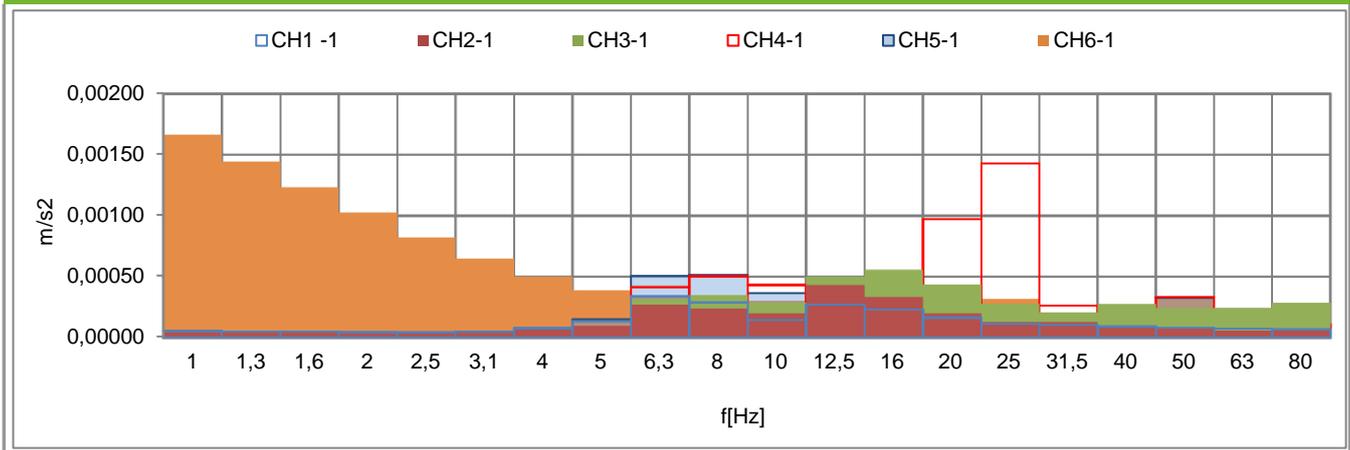
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000054902	m/s ²
1,3	0,000050717	m/s ²
1,6	0,000048061	m/s ²
2	0,000045724	m/s ²
2,5	0,000041740	m/s ²
3,1	0,000037875	m/s ²
4	0,000035439	m/s ²
5	0,000048529	m/s ²
6,3	0,000236470	m/s ²
8	0,000247681	m/s ²
10	0,000163341	m/s ²
12,5	0,000222125	m/s ²
16	0,000198159	m/s ²
20	0,000123518	m/s ²
25	0,000062981	m/s ²
31,5	0,000037287	m/s ²
40	0,000038982	m/s ²
50	0,000027372	m/s ²
63	0,000021790	m/s ²
80	0,000020451	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000052646	m/s ²
1,3	0,000049850	m/s ²
1,6	0,000046337	m/s ²
2	0,000044594	m/s ²
2,5	0,000040746	m/s ²
3,1	0,000039971	m/s ²
4	0,000066981	m/s ²
5	0,000108975	m/s ²
6,3	0,000311580	m/s ²
8	0,000356911	m/s ²
10	0,000243453	m/s ²
12,5	0,000107516	m/s ²
16	0,000090506	m/s ²
20	0,000273887	m/s ²
25	0,000320067	m/s ²
31,5	0,000047022	m/s ²
40	0,000037534	m/s ²
50	0,000037284	m/s ²
63	0,000015082	m/s ²
80	0,000007659	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000051983	m/s ²
1,3	0,000049846	m/s ²
1,6	0,000047015	m/s ²
2	0,000044722	m/s ²
2,5	0,000040791	m/s ²
3,1	0,000042338	m/s ²
4	0,000065174	m/s ²
5	0,000118178	m/s ²
6,3	0,000381147	m/s ²
8	0,000365802	m/s ²
10	0,000206104	m/s ²
12,5	0,000106230	m/s ²
16	0,000054638	m/s ²
20	0,000036342	m/s ²
25	0,000032313	m/s ²
31,5	0,000022583	m/s ²
40	0,000036525	m/s ²
50	0,000037078	m/s ²
63	0,000015140	m/s ²
80	0,000007979	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001665908	m/s ²
1,3	0,001446322	m/s ²
1,6	0,001234980	m/s ²
2	0,001027640	m/s ²
2,5	0,000776463	m/s ²
3,1	0,000577640	m/s ²
4	0,000422142	m/s ²
5	0,000309612	m/s ²
6,3	0,000264372	m/s ²
8	0,000233191	m/s ²
10	0,000171336	m/s ²
12,5	0,000211192	m/s ²
16	0,000176303	m/s ²
20	0,000086913	m/s ²
25	0,000071861	m/s ²
31,5	0,000034403	m/s ²
40	0,000038427	m/s ²
50	0,000037764	m/s ²
63	0,000015554	m/s ²
80	0,000008335	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000055343	m/s ²
1,3	0,000052383	m/s ²
1,6	0,000049670	m/s ²
2	0,000046576	m/s ²
2,5	0,000045779	m/s ²
3,1	0,000049416	m/s ²
4	0,000078281	m/s ²
5	0,000135339	m/s ²
6,3	0,000339253	m/s ²
8	0,000289959	m/s ²
10	0,000146607	m/s ²
12,5	0,000272019	m/s ²
16	0,000230742	m/s ²
20	0,000164463	m/s ²
25	0,000114503	m/s ²
31,5	0,000104878	m/s ²
40	0,000093071	m/s ²
50	0,000081779	m/s ²
63	0,000074670	m/s ²
80	0,000069194	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000059925	m/s ²
1,3	0,000056201	m/s ²
1,6	0,000052573	m/s ²
2	0,000049383	m/s ²
2,5	0,000048194	m/s ²
3,1	0,000049307	m/s ²
4	0,000073064	m/s ²
5	0,000100938	m/s ²
6,3	0,000269781	m/s ²
8	0,000242472	m/s ²
10	0,000198122	m/s ²
12,5	0,000432827	m/s ²
16	0,000332191	m/s ²
20	0,000202919	m/s ²
25	0,000130077	m/s ²
31,5	0,000130241	m/s ²
40	0,000096130	m/s ²
50	0,000081016	m/s ²
63	0,000059219	m/s ²
80	0,000061175	m/s ²

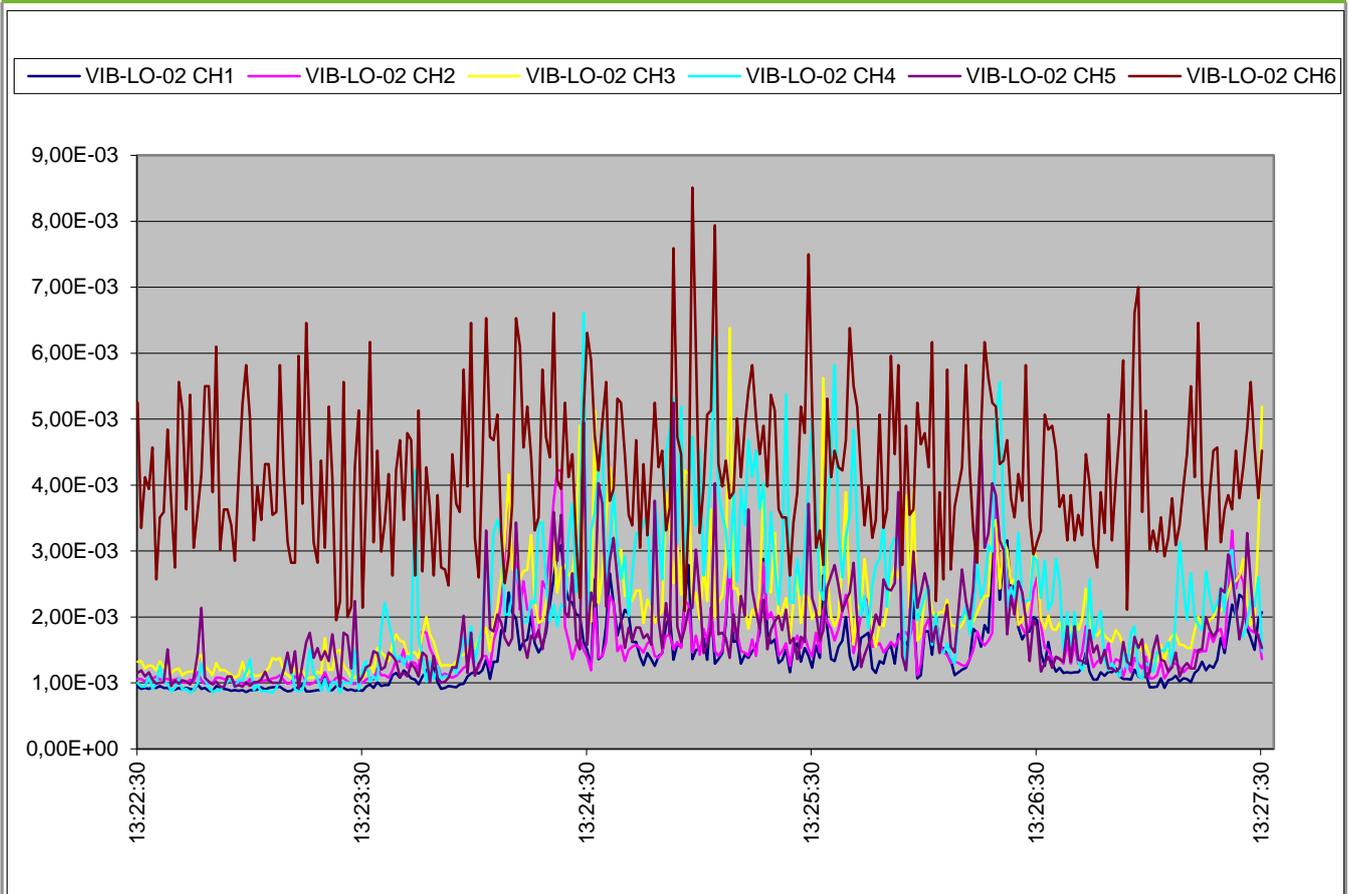
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000054902	m/s ²
1,3	0,000050717	m/s ²
1,6	0,000048061	m/s ²
2	0,000045724	m/s ²
2,5	0,000044214	m/s ²
3,1	0,000042496	m/s ²
4	0,000042120	m/s ²
5	0,000061095	m/s ²
6,3	0,000315337	m/s ²
8	0,000349858	m/s ²
10	0,000290466	m/s ²
12,5	0,000497276	m/s ²
16	0,000558489	m/s ²
20	0,000438260	m/s ²
25	0,000281327	m/s ²
31,5	0,000209682	m/s ²
40	0,000275971	m/s ²
50	0,000243950	m/s ²
63	0,000244489	m/s ²
80	0,000288880	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000052646	m/s ²
1,3	0,000049850	m/s ²
1,6	0,000046337	m/s ²
2	0,000044594	m/s ²
2,5	0,000043160	m/s ²
3,1	0,000044848	m/s ²
4	0,000079607	m/s ²
5	0,000137192	m/s ²
6,3	0,000415499	m/s ²
8	0,000504151	m/s ²
10	0,000432927	m/s ²
12,5	0,000240698	m/s ²
16	0,000255081	m/s ²
20	0,000971787	m/s ²
25	0,001429687	m/s ²
31,5	0,000264425	m/s ²
40	0,000265723	m/s ²
50	0,000332297	m/s ²
63	0,000169225	m/s ²
80	0,000108189	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000051983	m/s ²
1,3	0,000049846	m/s ²
1,6	0,000047015	m/s ²
2	0,000044722	m/s ²
2,5	0,000043208	m/s ²
3,1	0,000047504	m/s ²
4	0,000077460	m/s ²
5	0,000148778	m/s ²
6,3	0,000508268	m/s ²
8	0,000516710	m/s ²
10	0,000366511	m/s ²
12,5	0,000237820	m/s ²
16	0,000153990	m/s ²
20	0,000128946	m/s ²
25	0,000144338	m/s ²
31,5	0,000126994	m/s ²
40	0,000258578	m/s ²
50	0,000330462	m/s ²
63	0,000169873	m/s ²
80	0,000112712	m/s ²

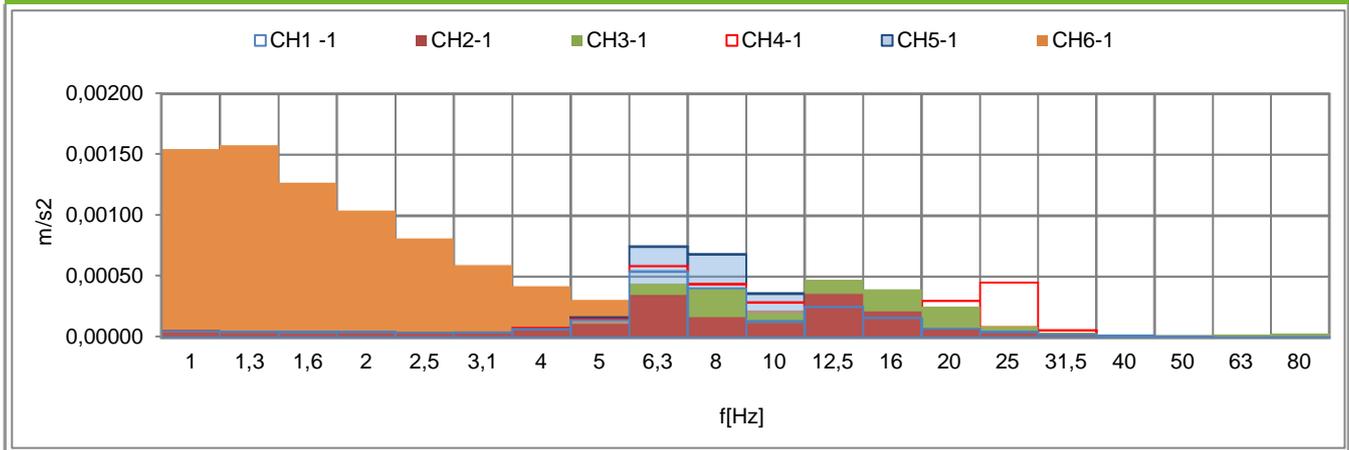
CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001665908	m/s ²
1,3	0,001446322	m/s ²
1,6	0,001234980	m/s ²
2	0,001027640	m/s ²
2,5	0,000822471	m/s ²
3,1	0,000648123	m/s ²
4	0,000501717	m/s ²
5	0,000389779	m/s ²
6,3	0,000352545	m/s ²
8	0,000329391	m/s ²
10	0,000304683	m/s ²
12,5	0,000472799	m/s ²
16	0,000496889	m/s ²
20	0,000308377	m/s ²
25	0,000320991	m/s ²
31,5	0,000193465	m/s ²
40	0,000272041	m/s ²
50	0,000336568	m/s ²
63	0,000174521	m/s ²
80	0,000117734	m/s ²

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000052693	m/s ²
1,3	0,000048663	m/s ²
1,6	0,000046910	m/s ²
2	0,000047986	m/s ²
2,5	0,000042020	m/s ²
3,1	0,000045330	m/s ²
4	0,000069950	m/s ²
5	0,000145802	m/s ²
6,3	0,000542146	m/s ²
8	0,000406433	m/s ²
10	0,000133647	m/s ²
12,5	0,000252780	m/s ²
16	0,000163882	m/s ²
20	0,000076144	m/s ²
25	0,000048053	m/s ²
31,5	0,000028000	m/s ²
40	0,000015809	m/s ²
50	0,000009715	m/s ²
63	0,000005701	m/s ²
80	0,000006319	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000067209	m/s ²
1,3	0,000058337	m/s ²
1,6	0,000054720	m/s ²
2	0,000049490	m/s ²
2,5	0,000044023	m/s ²
3,1	0,000045482	m/s ²
4	0,000075387	m/s ²
5	0,000116344	m/s ²
6,3	0,000347092	m/s ²
8	0,000168815	m/s ²
10	0,000118776	m/s ²
12,5	0,000361189	m/s ²
16	0,000214358	m/s ²
20	0,000081087	m/s ²
25	0,000042355	m/s ²
31,5	0,000032480	m/s ²
40	0,000016199	m/s ²
50	0,000008680	m/s ²
63	0,000005152	m/s ²
80	0,000005218	m/s ²

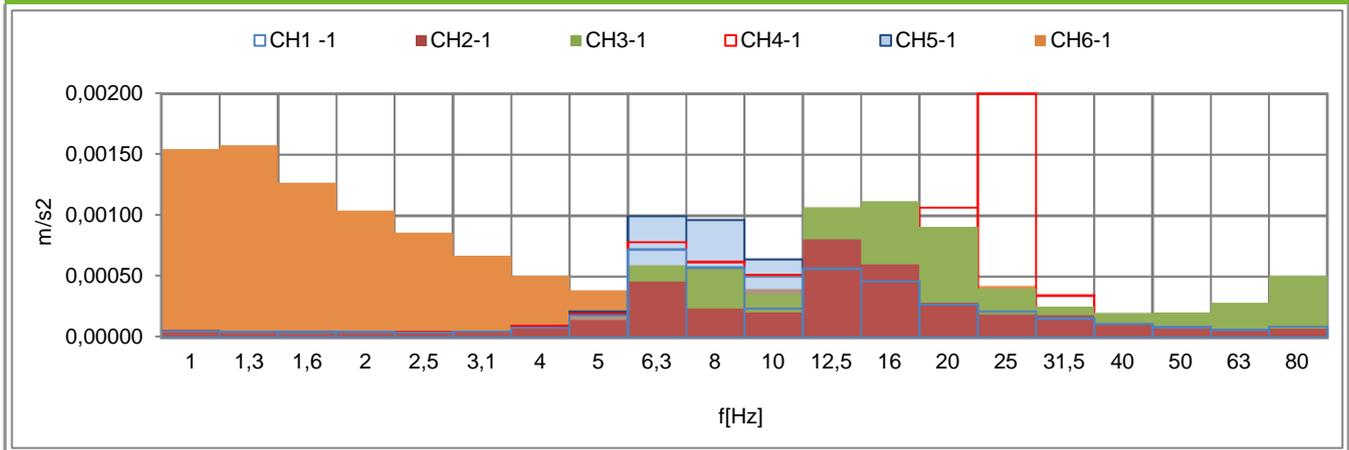
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000052933	m/s ²
1,3	0,000050812	m/s ²
1,6	0,000046890	m/s ²
2	0,000041129	m/s ²
2,5	0,000044566	m/s ²
3,1	0,000038455	m/s ²
4	0,000037429	m/s ²
5	0,000059853	m/s ²
6,3	0,000444717	m/s ²
8	0,000405349	m/s ²
10	0,000202828	m/s ²
12,5	0,000477875	m/s ²
16	0,000396759	m/s ²
20	0,000255903	m/s ²
25	0,000090109	m/s ²
31,5	0,000045567	m/s ²
40	0,000028856	m/s ²
50	0,000023421	m/s ²
63	0,000025470	m/s ²
80	0,000035786	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000051519	m/s ²
1,3	0,000048137	m/s ²
1,6	0,000045965	m/s ²
2	0,000044329	m/s ²
2,5	0,000043738	m/s ²
3,1	0,000040982	m/s ²
4	0,000083406	m/s ²
5	0,000155456	m/s ²
6,3	0,000588236	m/s ²
8	0,000439706	m/s ²
10	0,000289423	m/s ²
12,5	0,000184578	m/s ²
16	0,000095407	m/s ²
20	0,000300682	m/s ²
25	0,000451202	m/s ²
31,5	0,000061456	m/s ²
40	0,000014028	m/s ²
50	0,000007774	m/s ²
63	0,000004525	m/s ²
80	0,000003659	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000050913	m/s ²
1,3	0,000050121	m/s ²
1,6	0,000046109	m/s ²
2	0,000042181	m/s ²
2,5	0,000040918	m/s ²
3,1	0,000043997	m/s ²
4	0,000069437	m/s ²
5	0,000169316	m/s ²
6,3	0,000746882	m/s ²
8	0,000683688	m/s ²
10	0,000361807	m/s ²
12,5	0,000187369	m/s ²
16	0,000069862	m/s ²
20	0,000049411	m/s ²
25	0,000046348	m/s ²
31,5	0,000019793	m/s ²
40	0,000010060	m/s ²
50	0,000006266	m/s ²
63	0,000005160	m/s ²
80	0,000004824	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001546140	m/s ²
1,3	0,001578090	m/s ²
1,6	0,001272618	m/s ²
2	0,001044724	m/s ²
2,5	0,000811865	m/s ²
3,1	0,000597168	m/s ²
4	0,000424240	m/s ²
5	0,000308839	m/s ²
6,3	0,000315381	m/s ²
8	0,000312697	m/s ²
10	0,000225000	m/s ²
12,5	0,000378193	m/s ²
16	0,000278241	m/s ²
20	0,000138087	m/s ²
25	0,000095098	m/s ²
31,5	0,000030244	m/s ²
40	0,000014999	m/s ²
50	0,000010567	m/s ²
63	0,000005693	m/s ²
80	0,000004509	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000052693	m/s ²
1,3	0,000048663	m/s ²
1,6	0,000046910	m/s ²
2	0,000047986	m/s ²
2,5	0,000044510	m/s ²
3,1	0,000050861	m/s ²
4	0,000083136	m/s ²
5	0,000183554	m/s ²
6,3	0,000722963	m/s ²
8	0,000574103	m/s ²
10	0,000237661	m/s ²
12,5	0,000565904	m/s ²
16	0,000461881	m/s ²
20	0,000270169	m/s ²
25	0,000214647	m/s ²
31,5	0,000157458	m/s ²
40	0,000111916	m/s ²
50	0,000086581	m/s ²
63	0,000063965	m/s ²
80	0,000089264	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000067209	m/s ²
1,3	0,000058337	m/s ²
1,6	0,000054720	m/s ²
2	0,000049490	m/s ²
2,5	0,000046631	m/s ²
3,1	0,000051031	m/s ²
4	0,000089598	m/s ²
5	0,000146468	m/s ²
6,3	0,000462854	m/s ²
8	0,000238457	m/s ²
10	0,000211217	m/s ²
12,5	0,000808601	m/s ²
16	0,000604143	m/s ²
20	0,000287709	m/s ²
25	0,000189195	m/s ²
31,5	0,000182650	m/s ²
40	0,000114677	m/s ²
50	0,000077361	m/s ²
63	0,000057807	m/s ²
80	0,000073706	m/s ²

CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,000052933	m/s ²
1,3	0,000050812	m/s ²
1,6	0,000046890	m/s ²
2	0,000041129	m/s ²
2,5	0,000047207	m/s ²
3,1	0,000043147	m/s ²
4	0,000044484	m/s ²
5	0,000075350	m/s ²
6,3	0,000593039	m/s ²
8	0,000572571	m/s ²
10	0,000360685	m/s ²
12,5	0,001069830	m/s ²
16	0,001118219	m/s ²
20	0,000907978	m/s ²
25	0,000402501	m/s ²
31,5	0,000256240	m/s ²
40	0,000204287	m/s ²
50	0,000208742	m/s ²
63	0,000285782	m/s ²
80	0,000505492	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000051519	m/s ²
1,3	0,000048137	m/s ²
1,6	0,000045965	m/s ²
2	0,000044329	m/s ²
2,5	0,000046329	m/s ²
3,1	0,000045983	m/s ²
4	0,000099128	m/s ²
5	0,000195708	m/s ²
6,3	0,000784425	m/s ²
8	0,000621101	m/s ²
10	0,000514675	m/s ²
12,5	0,000413220	m/s ²
16	0,000268892	m/s ²
20	0,001066859	m/s ²
25	0,002015445	m/s ²
31,5	0,000345593	m/s ²
40	0,000099310	m/s ²
50	0,000069288	m/s ²
63	0,000050775	m/s ²
80	0,000051688	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000050913	m/s ²
1,3	0,000050121	m/s ²
1,6	0,000046109	m/s ²
2	0,000042181	m/s ²
2,5	0,000043343	m/s ²
3,1	0,000049365	m/s ²
4	0,000082526	m/s ²
5	0,000213156	m/s ²
6,3	0,000995983	m/s ²
8	0,000965735	m/s ²
10	0,000643394	m/s ²
12,5	0,000419467	m/s ²
16	0,000196899	m/s ²
20	0,000175316	m/s ²
25	0,000207030	m/s ²
31,5	0,000111303	m/s ²
40	0,000071223	m/s ²
50	0,000055845	m/s ²
63	0,000057893	m/s ²
80	0,000068135	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,001546140	m/s ²
1,3	0,001578090	m/s ²
1,6	0,001272618	m/s ²
2	0,001044724	m/s ²
2,5	0,000859971	m/s ²
3,1	0,000670034	m/s ²
4	0,000504211	m/s ²
5	0,000388805	m/s ²
6,3	0,000420567	m/s ²
8	0,000441696	m/s ²
10	0,000400113	m/s ²
12,5	0,000846669	m/s ²
16	0,000784189	m/s ²
20	0,000489951	m/s ²
25	0,000424786	m/s ²
31,5	0,000170073	m/s ²
40	0,000106188	m/s ²
50	0,000094180	m/s ²
63	0,000063873	m/s ²
80	0,000063685	m/s ²

Componente Ambientale	Vibrazioni
Codice Monitoraggio	VIB-LE-08
Tipologia indagine	Corso d'opera - Anno 1 - Terza Campagna fronte avanzamento lavori (vibrazioni) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori

Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Tratta B1 e viabilità connessa		
Comune	Lentate sul Seveso	Provincia	Monza e Brianza
Distanza dal Tracciato	7 m	Progressiva di Progetto	km 6+500
Codice Recettore (Censimento APL)	< non valorizzato >	Indirizzo	
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga		
Long: 9° 5' 46,50"	Lat: 45° 41' 0,13"	E: 1.507.522	Y: 5.058.893

Caratterizzazione sintetica del sito

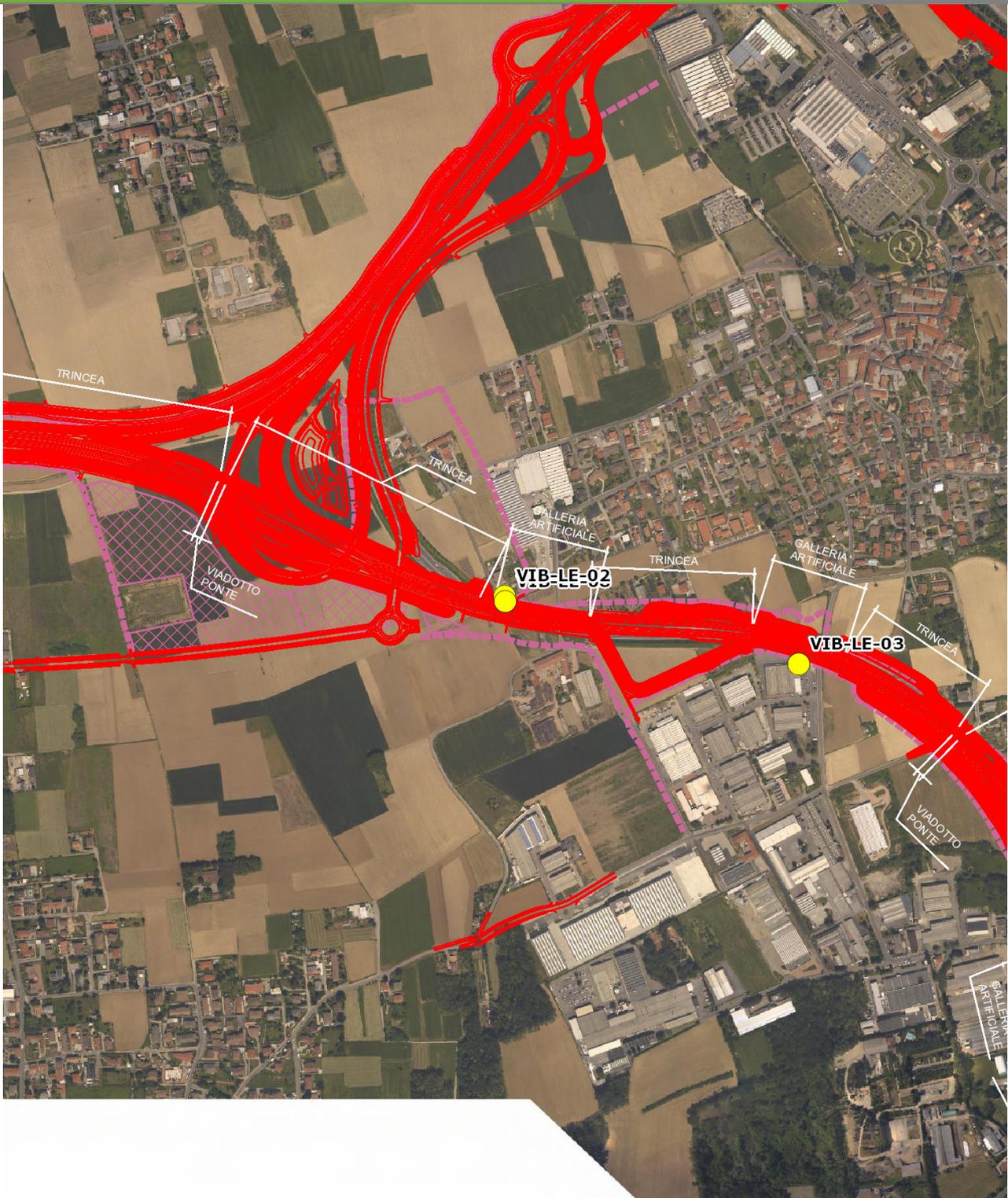
Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere ✓
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale ✓	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale ✓
Aree degradate	Bosco	Trincea ✓
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

Descrizione del sito / recettore

Il punto viene individuato presso abitazione residenziale composta da n.2 piani fuori terra e ubicata in prossimità della Superstrada Milano-Meda (SS35). Il sito si trova in via Piemonte 8/10, nel comune di Lentate sul Seveso (MB), località Copreno.

Foto aerea recettore / sito di misura

VIB-LE-08

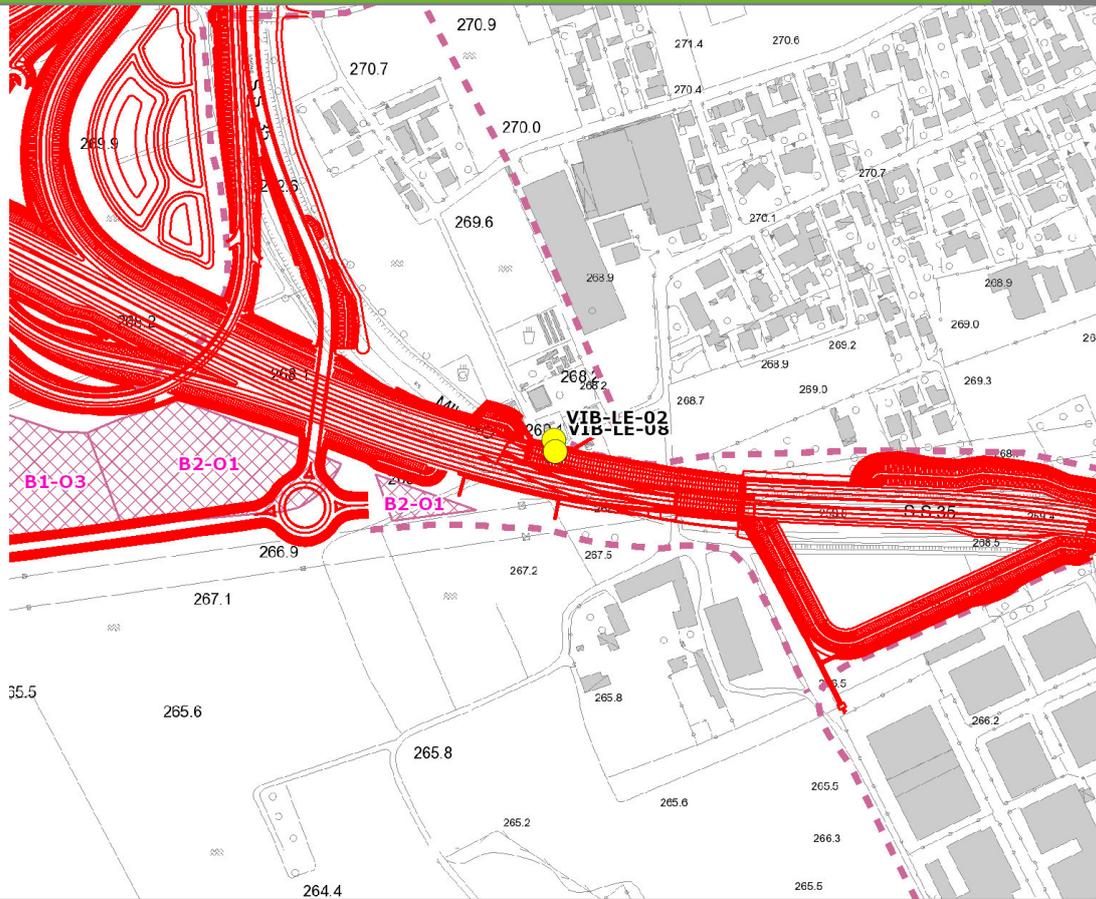


SCALA 1:10000

Legenda	
● Vibrazioni - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità di cantiere
▨ Aree di cantiere	▨ Campi base

Planimetria di dettaglio

VIB-LE-08



Legenda

- Vibrazioni - Stazioni puntuali
- ▣ Campi base
- ▣ Aree di cantiere
- Tracciato di dettaglio
- - - Viabilità dei cantieri

Rilievi fotografici

VIB-LE-08



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Scheda di sintesi

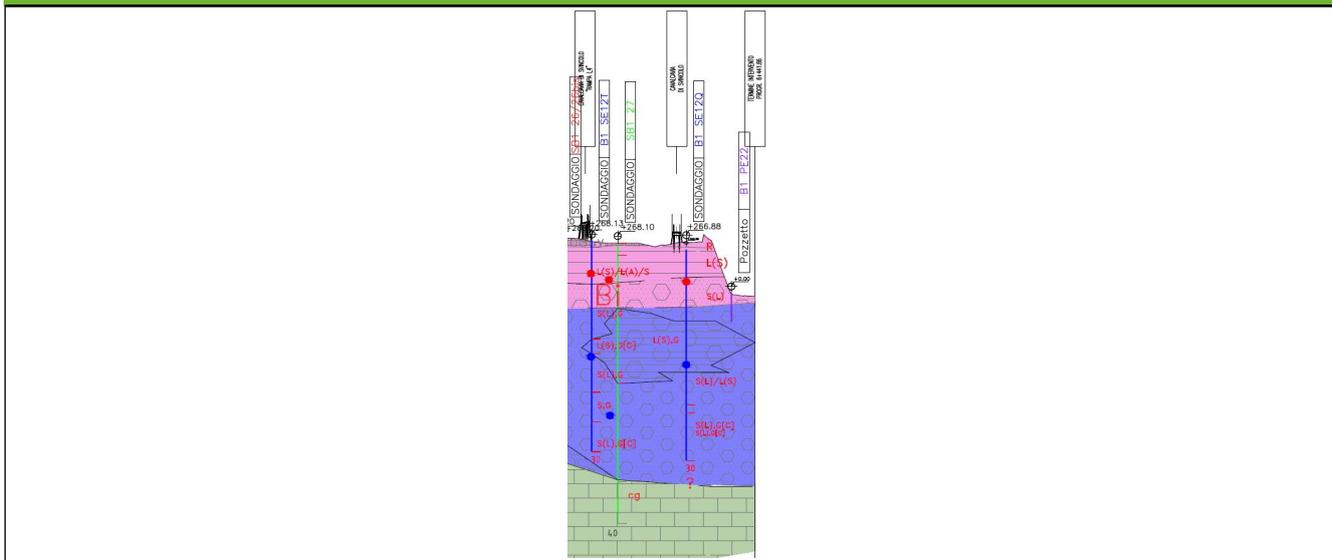
VIB-LE-08

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Vibrazioni VIC	Corso d'opera	2014	03/12/2014

Caratterizzazione del recettore

Destinazione d'uso	Residenziale	Informazioni sulla geologia in corrispondenza del tracciato	Ghiaia a supporto di matrice, poligenica, con profilo di alterazione evoluto. Ad una profondità di circa 11 m dal piano campagna si trova la formazione del ceppo dell'Olonà.
N. piano fuori terra	3	Tipologia di tracciato	In corrispondenza della stazione di misura il tracciato si caratterizza per la presenza della galleria Copreno

Profilo geologico in corrispondenza del tracciato



Inquadramento delle sorgenti di vibrazioni presenti

Sorgenti di vibrazioni [Distanza dall'edificio]:

a	Attività di cantiere	(1-1) Macchina per la realizzazione di pali grande diametro (30 m)
	Impianti industriali	
	Traffico veicolare	
	Traffico ferroviario	
	Altre sorgenti	

Nota: In corrispondenza della stazione di misura il tracciato si caratterizza per la presenza della galleria di Copreno necessaria al superamento della viabilità locale.

Attività di cantiere

Realizzazione secondo ordine tiranti Canzian, Posa carpentiere e tesatura tiranti Canzian, scavo galleria Copreno compreso fondazioni, demolizioni galleria Copreno.

Strumentazione utilizzata

- GPS -
- Macchina fotografica -
- Accelerometro Quest Technologies mod. VI-400 PRO -

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano terra	Locale di ubicazione:	Salotto
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Secondo piano	Locale di ubicazione:	Mansarda

Foto terna:1

Foto attività di rilievo



Foto terna:2

Foto attività di rilievo



Foto tema:3

Foto attività di rilievo



Tecnico rilevatore

Data	03/12/2014	Nome e Cognome	Dott. Raffaele Abate	Firma	
------	-------------------	-------------------	----------------------	-------	--

Scheda risultati

VIB-LE-08

Analisi risultati

Situazione nella norma:	<input checked="" type="checkbox"/>
Condizioni di superamento:	periodo di riferimento diurno (7-22)

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione della misura complessiva e limite normativo (UNI 9614) di confronto

Periodo Giorno (7-22)	EVENTO	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)
Alto	E1	3,116	3,869	1,265	69,9	71,8	62	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Basso	E1	2,061	1,273	3,205	66,3	62,1	70,1	7,2	77
	E2							7,2	77
	E3							7,2	77
	E4							7,2	77
Periodo Giorno (7-22)	aweq-x (mm/s ²)	aweq-y (mm/s ²)	aweq-z (mm/s ²)	Lweq-x (dB)	Lweq-y (dB)	Lweq-z (dB)	aweq lim, x, y, z (mm/s ²)	Lweq lim, x, y, z (dB)	
Ora inizio: 10:20:00									
Alto	2,158	2,786	0,951	66,7	68,9	59,6	7,2	77	
Basso	1,439	0,969	3,072	63,2	59,7	69,7	7,2	77	

Tabella dei valori dei livelli di accelerazione ponderata in frequenza di vibrazione per eventi associati a sorgenti di traffico

Parametri	2 ore		
Codice misura	VIB-LE-08		
Data inizio	03/12/2014		
Ora inizio	10:20:00		
E1 - Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	2,061	1,273	3,205
Lweq (dB)	66,3	62,1	70,1
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)	Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)	2,158	2,786	0,951
Lweq (dB)	66,7	68,9	59,6
Misura complessiva	Asse x (piano basso)	Asse y (piano basso)	Asse z (piano basso)
aweq (mm/s ²)	1,439	0,969	3,072
Lweq (dB)	63,2	59,7	69,7

Note

-

Anomalia riscontrata

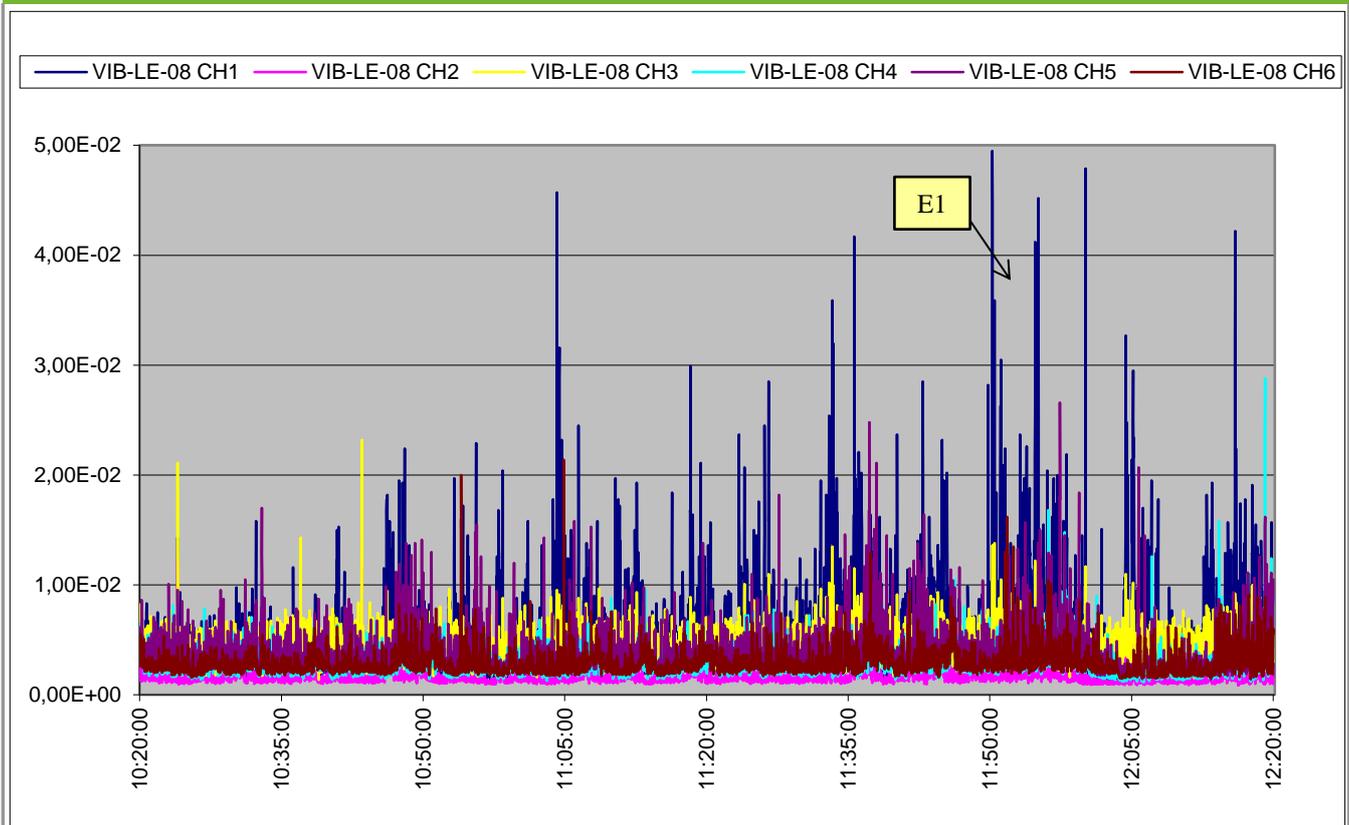
Risoluzione anomalia

Monitoraggio ambientale - Pedemontana Lombarda

**Tratta B1
Fase Corso d'Opera**

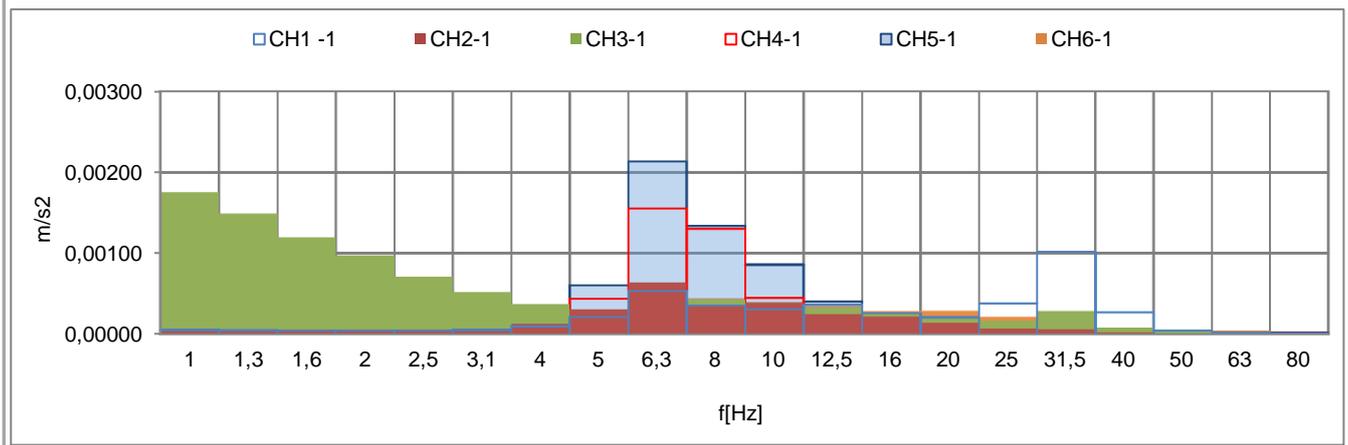
Nome misura VIB-LE-08	Data e ora di inizio 03/12/2014 10:20:00	Operatore Dott. Raffaele ABATE
Tipologia Misura VIBRAZIONE	Filtri - Costante di tempo 1 - 80 Hz - Slow Durata di campionamento 1s	Strumentazione Quest VI-400Pro matr.12435 Quest VI-400Pro matr.12438
Ricettore Residenziale - via Piemonte, 10 - Lentate sul Seveso (MB)		
Postazione di misura / Note Edificio ad uso residenziale a 3 piani fuori terra. Due postazioni di rilievo accelerometriche rispettivamente ubicate al piano più basso e al piano alto in accordo alla UNI 9614. MISURA DI DURATA DUE ORE		

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614)



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000053009	m/s ²
1,3	0,000049960	m/s ²
1,6	0,000047650	m/s ²
2	0,000044907	m/s ²
2,5	0,000043381	m/s ²
3,1	0,000053052	m/s ²
4	0,000096888	m/s ²
5	0,000209841	m/s ²
6,3	0,000533878	m/s ²
8	0,000351959	m/s ²
10	0,000308052	m/s ²
12,5	0,000365498	m/s ²
16	0,000258162	m/s ²
20	0,000206615	m/s ²
25	0,000380296	m/s ²
31,5	0,001017949	m/s ²
40	0,000268163	m/s ²
50	0,000042528	m/s ²
63	0,000016486	m/s ²
80	0,000007673	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000052898	m/s ²
1,3	0,000050668	m/s ²
1,6	0,000047329	m/s ²
2	0,000045465	m/s ²
2,5	0,000044786	m/s ²
3,1	0,000061170	m/s ²
4	0,000126624	m/s ²
5	0,000303695	m/s ²
6,3	0,000636981	m/s ²
8	0,000351069	m/s ²
10	0,000384827	m/s ²
12,5	0,000248290	m/s ²
16	0,000217638	m/s ²
20	0,000138689	m/s ²
25	0,000069428	m/s ²
31,5	0,000062136	m/s ²
40	0,000021550	m/s ²
50	0,000011686	m/s ²
63	0,000006923	m/s ²
80	0,000005027	m/s ²

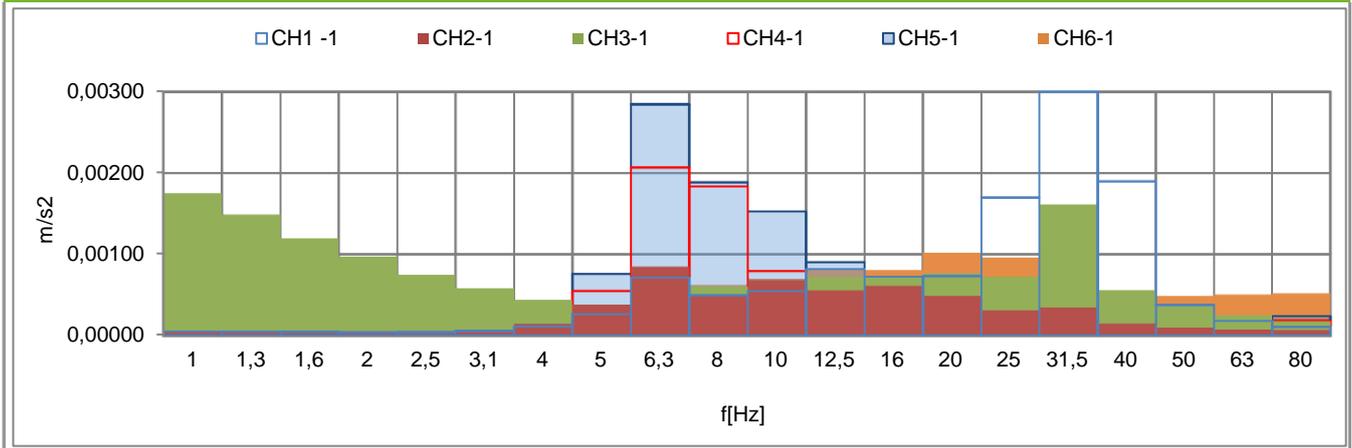
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001752121	m/s ²
1,3	0,001488333	m/s ²
1,6	0,001195220	m/s ²
2	0,000975984	m/s ²
2,5	0,000711277	m/s ²
3,1	0,000518236	m/s ²
4	0,000371396	m/s ²
5	0,000281183	m/s ²
6,3	0,000372159	m/s ²
8	0,000426451	m/s ²
10	0,000355511	m/s ²
12,5	0,000323618	m/s ²
16	0,000251887	m/s ²
20	0,000216088	m/s ²
25	0,000162310	m/s ²
31,5	0,000287329	m/s ²
40	0,000079140	m/s ²
50	0,000040769	m/s ²
63	0,000022901	m/s ²
80	0,000012577	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000061328	m/s ²
1,3	0,000058565	m/s ²
1,6	0,000056652	m/s ²
2	0,000055339	m/s ²
2,5	0,000053441	m/s ²
3,1	0,000071064	m/s ²
4	0,000148000	m/s ²
5	0,000437733	m/s ²
6,3	0,001550441	m/s ²
8	0,001300557	m/s ²
10	0,000446007	m/s ²
12,5	0,000194891	m/s ²
16	0,000234423	m/s ²
20	0,000156481	m/s ²
25	0,000074006	m/s ²
31,5	0,000043056	m/s ²
40	0,000022985	m/s ²
50	0,000019365	m/s ²
63	0,000014352	m/s ²
80	0,000013164	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000073124	m/s ²
1,3	0,000069909	m/s ²
1,6	0,000067152	m/s ²
2	0,000068696	m/s ²
2,5	0,000063683	m/s ²
3,1	0,000086116	m/s ²
4	0,000181425	m/s ²
5	0,000602595	m/s ²
6,3	0,002133524	m/s ²
8	0,001335857	m/s ²
10	0,000858751	m/s ²
12,5	0,000404480	m/s ²
16	0,000218203	m/s ²
20	0,000200259	m/s ²
25	0,000079311	m/s ²
31,5	0,000047540	m/s ²
40	0,000029767	m/s ²
50	0,000021820	m/s ²
63	0,000016813	m/s ²
80	0,000017165	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000066603	m/s ²
1,3	0,000064335	m/s ²
1,6	0,000060946	m/s ²
2	0,000060854	m/s ²
2,5	0,000055537	m/s ²
3,1	0,000057400	m/s ²
4	0,000069841	m/s ²
5	0,000129384	m/s ²
6,3	0,000337194	m/s ²
8	0,000442482	m/s ²
10	0,000395988	m/s ²
12,5	0,000369775	m/s ²
16	0,000287383	m/s ²
20	0,000288156	m/s ²
25	0,000215973	m/s ²
31,5	0,000184533	m/s ²
40	0,000062085	m/s ²
50	0,000054891	m/s ²
63	0,000045219	m/s ²
80	0,000036787	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare)



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000053009	m/s ²
1,3	0,000049960	m/s ²
1,6	0,000047650	m/s ²
2	0,000044907	m/s ²
2,5	0,000045952	m/s ²
3,1	0,000059526	m/s ²
4	0,000115151	m/s ²
5	0,000264175	m/s ²
6,3	0,000711938	m/s ²
8	0,000497155	m/s ²
10	0,000547802	m/s ²
12,5	0,000818249	m/s ²
16	0,000727599	m/s ²
20	0,000733096	m/s ²
25	0,001698720	m/s ²
31,5	0,005724350	m/s ²
40	0,001898446	m/s ²
50	0,000379034	m/s ²
63	0,000184978	m/s ²
80	0,000108388	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000052898	m/s ²
1,3	0,000050668	m/s ²
1,6	0,000047329	m/s ²
2	0,000045465	m/s ²
2,5	0,000047440	m/s ²
3,1	0,000068634	m/s ²
4	0,000150493	m/s ²
5	0,000382329	m/s ²
6,3	0,000849427	m/s ²
8	0,000495898	m/s ²
10	0,000684330	m/s ²
12,5	0,000555852	m/s ²
16	0,000613386	m/s ²
20	0,000492086	m/s ²
25	0,000310121	m/s ²
31,5	0,000349419	m/s ²
40	0,000152564	m/s ²
50	0,000104147	m/s ²
63	0,000077678	m/s ²
80	0,000071001	m/s ²

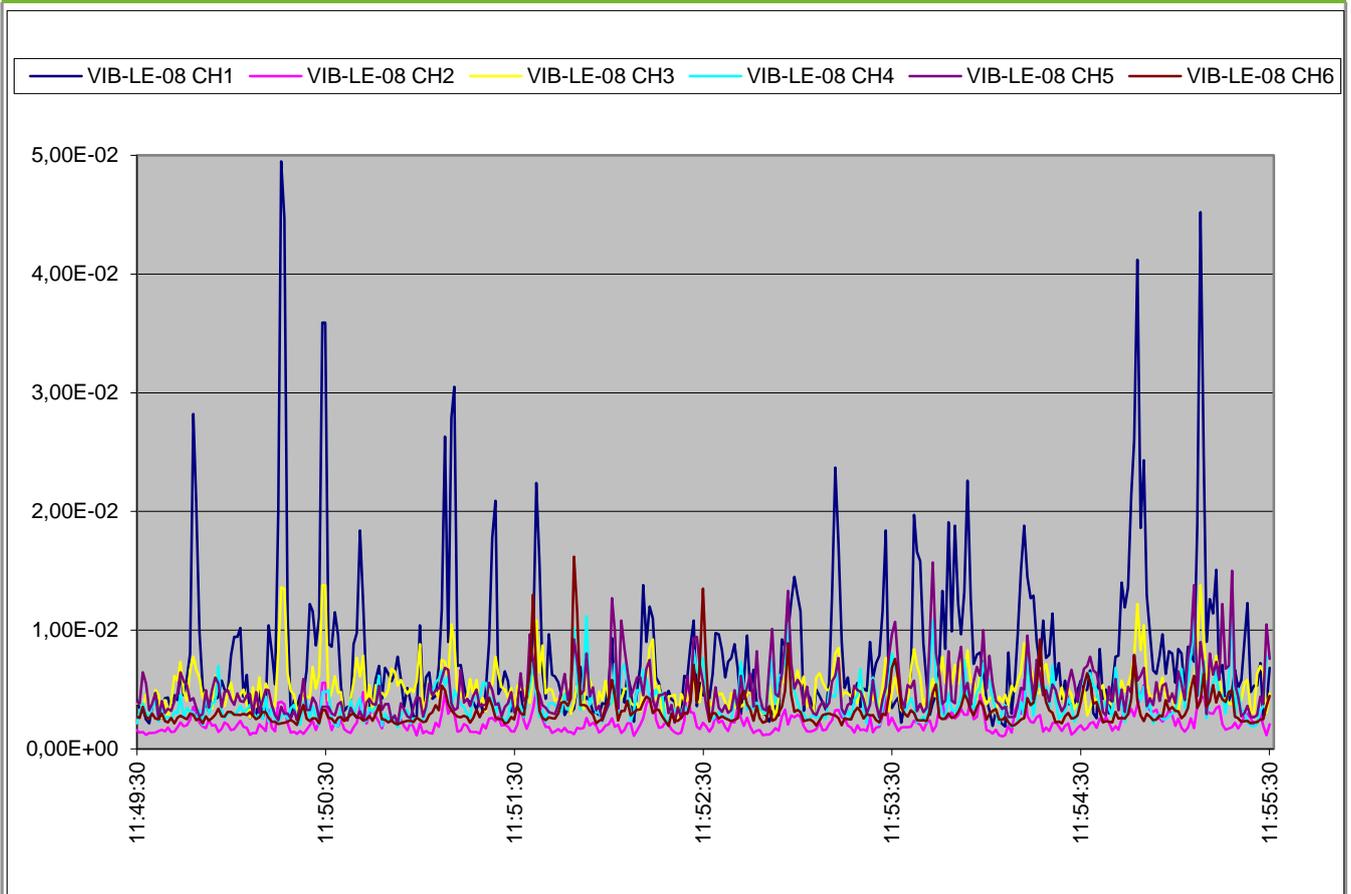
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001752121	m/s ²
1,3	0,001488333	m/s ²
1,6	0,001195220	m/s ²
2	0,000975984	m/s ²
2,5	0,000753423	m/s ²
3,1	0,000581470	m/s ²
4	0,000441405	m/s ²
5	0,000353988	m/s ²
6,3	0,000496282	m/s ²
8	0,000602378	m/s ²
10	0,000632198	m/s ²
12,5	0,000724490	m/s ²
16	0,000709914	m/s ²
20	0,000766710	m/s ²
25	0,000725011	m/s ²
31,5	0,001615772	m/s ²
40	0,000560270	m/s ²
50	0,000363358	m/s ²
63	0,000256955	m/s ²
80	0,000177649	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000061328	m/s ²
1,3	0,000058565	m/s ²
1,6	0,000056652	m/s ²
2	0,000055339	m/s ²
2,5	0,000056607	m/s ²
3,1	0,000079735	m/s ²
4	0,000175898	m/s ²
5	0,000551073	m/s ²
6,3	0,002067546	m/s ²
8	0,001837085	m/s ²
10	0,000793126	m/s ²
12,5	0,000436306	m/s ²
16	0,000660693	m/s ²
20	0,000555215	m/s ²
25	0,000330572	m/s ²
31,5	0,000242122	m/s ²
40	0,000162724	m/s ²
50	0,000172587	m/s ²
63	0,000161033	m/s ²
80	0,000185948	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000073124	m/s ²
1,3	0,000069909	m/s ²
1,6	0,000067152	m/s ²
2	0,000068696	m/s ²
2,5	0,000067457	m/s ²
3,1	0,000096624	m/s ²
4	0,000215624	m/s ²
5	0,000758622	m/s ²
6,3	0,002845100	m/s ²
8	0,001886949	m/s ²
10	0,001527100	m/s ²
12,5	0,000905519	m/s ²
16	0,000614979	m/s ²
20	0,000710545	m/s ²
25	0,000354267	m/s ²
31,5	0,000267339	m/s ²
40	0,000210731	m/s ²
50	0,000194467	m/s ²
63	0,000188646	m/s ²
80	0,000242458	m/s ²

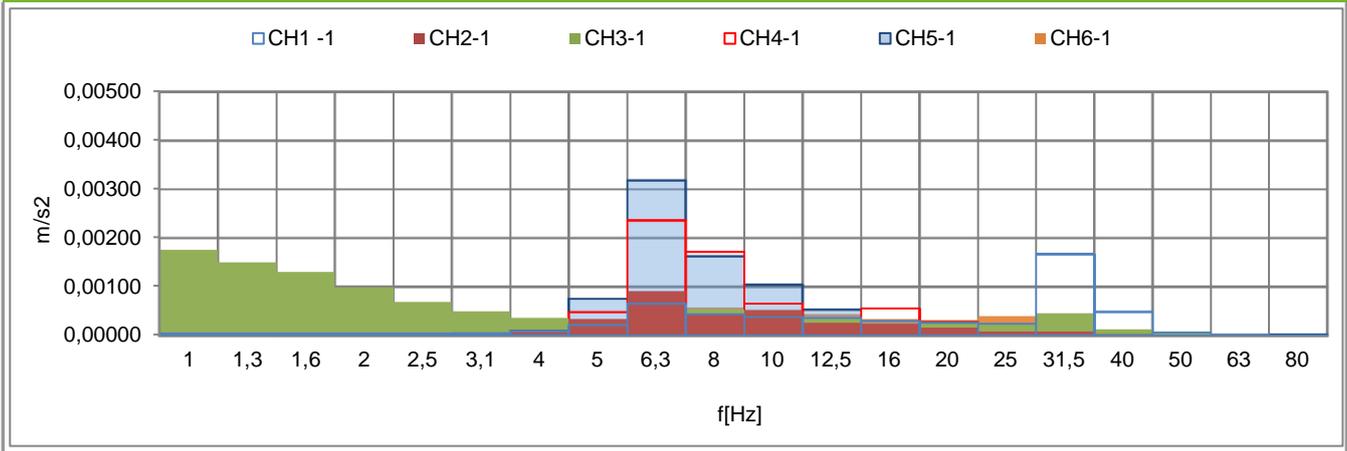
CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000066603	m/s ²
1,3	0,000064335	m/s ²
1,6	0,000060946	m/s ²
2	0,000060854	m/s ²
2,5	0,000058828	m/s ²
3,1	0,000064403	m/s ²
4	0,000083006	m/s ²
5	0,000162885	m/s ²
6,3	0,000449656	m/s ²
8	0,000625022	m/s ²
10	0,000704177	m/s ²
12,5	0,000827823	m/s ²
16	0,000809956	m/s ²
20	0,001022416	m/s ²
25	0,000964717	m/s ²
31,5	0,001037708	m/s ²
40	0,000439527	m/s ²
50	0,000489217	m/s ²
63	0,000507362	m/s ²
80	0,000519626	m/s ²

**Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X,Y e Z
(pesatura assi combinati UNI 9614)**



Nota:

Spettro medio delle vibrazioni (pesatura assi combinati UNI 9614) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000048971	m/s ²
1,3	0,000049105	m/s ²
1,6	0,000052488	m/s ²
2	0,000048349	m/s ²
2,5	0,000042428	m/s ²
3,1	0,000053539	m/s ²
4	0,000096426	m/s ²
5	0,000218875	m/s ²
6,3	0,000653592	m/s ²
8	0,000439621	m/s ²
10	0,000386471	m/s ²
12,5	0,000366889	m/s ²
16	0,000306096	m/s ²
20	0,000269824	m/s ²
25	0,000247346	m/s ²
31,5	0,001672842	m/s ²
40	0,000489691	m/s ²
50	0,000067601	m/s ²
63	0,000018234	m/s ²
80	0,000006386	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000051195	m/s ²
1,3	0,000052693	m/s ²
1,6	0,000046251	m/s ²
2	0,000045896	m/s ²
2,5	0,000042314	m/s ²
3,1	0,000058102	m/s ²
4	0,000120059	m/s ²
5	0,000350163	m/s ²
6,3	0,000915036	m/s ²
8	0,000438207	m/s ²
10	0,000513845	m/s ²
12,5	0,000265154	m/s ²
16	0,000245315	m/s ²
20	0,000159626	m/s ²
25	0,000090397	m/s ²
31,5	0,000094961	m/s ²
40	0,000036463	m/s ²
50	0,000018108	m/s ²
63	0,000007711	m/s ²
80	0,000004592	m/s ²

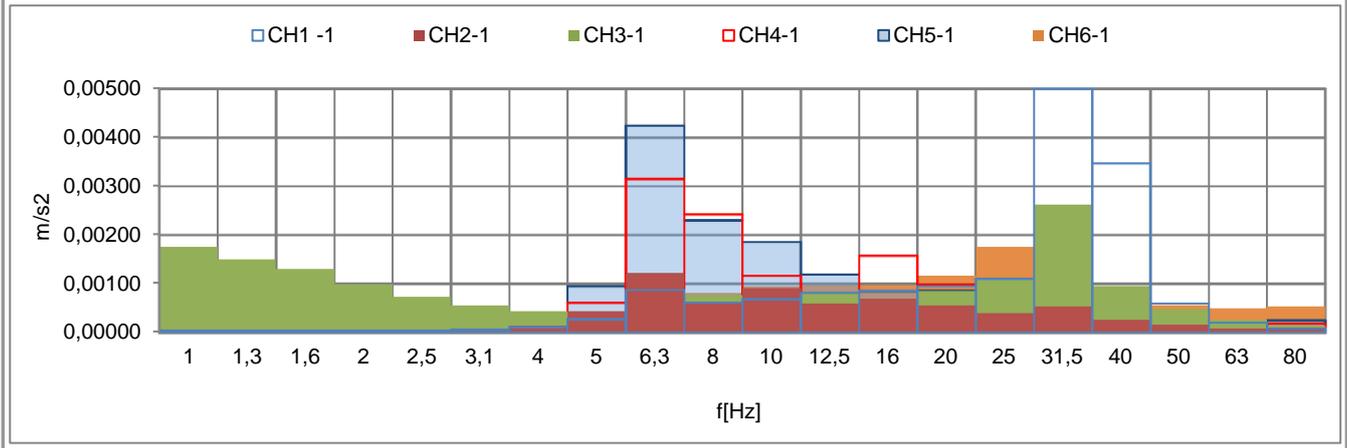
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001753684	m/s ²
1,3	0,001507247	m/s ²
1,6	0,001305808	m/s ²
2	0,000994604	m/s ²
2,5	0,000689866	m/s ²
3,1	0,000502782	m/s ²
4	0,000372080	m/s ²
5	0,000285596	m/s ²
6,3	0,000474302	m/s ²
8	0,000543937	m/s ²
10	0,000462721	m/s ²
12,5	0,000355872	m/s ²
16	0,000244419	m/s ²
20	0,000241669	m/s ²
25	0,000243349	m/s ²
31,5	0,000467847	m/s ²
40	0,000135871	m/s ²
50	0,000054909	m/s ²
63	0,000022988	m/s ²
80	0,000010179	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000062929	m/s ²
1,3	0,000056685	m/s ²
1,6	0,000055987	m/s ²
2	0,000055866	m/s ²
2,5	0,000050182	m/s ²
3,1	0,000073261	m/s ²
4	0,000140052	m/s ²
5	0,000486477	m/s ²
6,3	0,002361879	m/s ²
8	0,001715402	m/s ²
10	0,000655366	m/s ²
12,5	0,000259111	m/s ²
16	0,000559479	m/s ²
20	0,000278268	m/s ²
25	0,000110667	m/s ²
31,5	0,000092930	m/s ²
40	0,000035812	m/s ²
50	0,000024207	m/s ²
63	0,000014256	m/s ²
80	0,000012917	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000072799	m/s ²
1,3	0,000064242	m/s ²
1,6	0,000061559	m/s ²
2	0,000062107	m/s ²
2,5	0,000059675	m/s ²
3,1	0,000075160	m/s ²
4	0,000178605	m/s ²
5	0,000753718	m/s ²
6,3	0,003183125	m/s ²
8	0,001629287	m/s ²
10	0,001044213	m/s ²
12,5	0,000533624	m/s ²
16	0,000301332	m/s ²
20	0,000242785	m/s ²
25	0,000133707	m/s ²
31,5	0,000078990	m/s ²
40	0,000056181	m/s ²
50	0,000027394	m/s ²
63	0,000016780	m/s ²
80	0,000017873	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000062098	m/s ²
1,3	0,000061202	m/s ²
1,6	0,000051481	m/s ²
2	0,000055030	m/s ²
2,5	0,000049608	m/s ²
3,1	0,000049939	m/s ²
4	0,000067297	m/s ²
5	0,000153323	m/s ²
6,3	0,000481745	m/s ²
8	0,000575460	m/s ²
10	0,000532592	m/s ²
12,5	0,000434749	m/s ²
16	0,000344926	m/s ²
20	0,000328766	m/s ²
25	0,000395551	m/s ²
31,5	0,000343206	m/s ²
40	0,000093699	m/s ²
50	0,000063734	m/s ²
63	0,000044941	m/s ²
80	0,000037922	m/s ²

Spettro medio delle vibrazioni (Lineare) - Evento E1



CH1		
frequenza	piano basso x	
Hz		
1	0,000048971	m/s ²
1,3	0,000049105	m/s ²
1,6	0,000052488	m/s ²
2	0,000048349	m/s ²
2,5	0,000044942	m/s ²
3,1	0,000060072	m/s ²
4	0,000114602	m/s ²
5	0,000275548	m/s ²
6,3	0,000871578	m/s ²
8	0,000620981	m/s ²
10	0,000687254	m/s ²
12,5	0,000821363	m/s ²
16	0,000862697	m/s ²
20	0,000957373	m/s ²
25	0,001104853	m/s ²
31,5	0,009407084	m/s ²
40	0,003466750	m/s ²
50	0,000602492	m/s ²
63	0,000204593	m/s ²
80	0,000090205	m/s ²

CH2		
frequenza	piano basso y	
Hz		
1	0,000051195	m/s ²
1,3	0,000052693	m/s ²
1,6	0,000046251	m/s ²
2	0,000045896	m/s ²
2,5	0,000044822	m/s ²
3,1	0,000065192	m/s ²
4	0,000142691	m/s ²
5	0,000440829	m/s ²
6,3	0,001220220	m/s ²
8	0,000618984	m/s ²
10	0,000913759	m/s ²
12,5	0,000593607	m/s ²
16	0,000691392	m/s ²
20	0,000566374	m/s ²
25	0,000403790	m/s ²
31,5	0,000534006	m/s ²
40	0,000258138	m/s ²
50	0,000161388	m/s ²
63	0,000086521	m/s ²
80	0,000064870	m/s ²

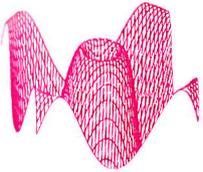
CH3		
frequenza	piano basso z	
Hz		
1	0,001753684	m/s ²
1,3	0,001507247	m/s ²
1,6	0,001305808	m/s ²
2	0,000994604	m/s ²
2,5	0,000730743	m/s ²
3,1	0,000564130	m/s ²
4	0,000442218	m/s ²
5	0,000359543	m/s ²
6,3	0,000632492	m/s ²
8	0,000768332	m/s ²
10	0,000822848	m/s ²
12,5	0,000796698	m/s ²
16	0,000688866	m/s ²
20	0,000857474	m/s ²
25	0,001086999	m/s ²
31,5	0,002630898	m/s ²
40	0,000961891	m/s ²
50	0,000489378	m/s ²
63	0,000257925	m/s ²
80	0,000143786	m/s ²

CH4		
frequenza	piano alto x	
Hz		
1	0,000062929	m/s ²
1,3	0,000056685	m/s ²
1,6	0,000055987	m/s ²
2	0,000055866	m/s ²
2,5	0,000053156	m/s ²
3,1	0,000082200	m/s ²
4	0,000166452	m/s ²
5	0,000612438	m/s ²
6,3	0,003149616	m/s ²
8	0,002423069	m/s ²
10	0,001165424	m/s ²
12,5	0,000580078	m/s ²
16	0,001576825	m/s ²
20	0,000987332	m/s ²
25	0,000494329	m/s ²
31,5	0,000522583	m/s ²
40	0,000253531	m/s ²
50	0,000215748	m/s ²
63	0,000159950	m/s ²
80	0,000182451	m/s ²

CH5		
frequenza	piano alto y	
Hz		
1	0,000072799	m/s ²
1,3	0,000064242	m/s ²
1,6	0,000061559	m/s ²
2	0,000062107	m/s ²
2,5	0,000063211	m/s ²
3,1	0,000084331	m/s ²
4	0,000212272	m/s ²
5	0,000948875	m/s ²
6,3	0,004244765	m/s ²
8	0,002301428	m/s ²
10	0,001856902	m/s ²
12,5	0,001194635	m/s ²
16	0,000849270	m/s ²
20	0,000861434	m/s ²
25	0,000597246	m/s ²
31,5	0,000444192	m/s ²
40	0,000397731	m/s ²
50	0,000244148	m/s ²
63	0,000188271	m/s ²
80	0,000252457	m/s ²

CH6		
frequenza	piano alto z	
Hz		
1	0,000062098	m/s ²
1,3	0,000061202	m/s ²
1,6	0,000051481	m/s ²
2	0,000055030	m/s ²
2,5	0,000052548	m/s ²
3,1	0,000056032	m/s ²
4	0,000079982	m/s ²
5	0,000193023	m/s ²
6,3	0,000642417	m/s ²
8	0,000812859	m/s ²
10	0,000947097	m/s ²
12,5	0,000973281	m/s ²
16	0,000972133	m/s ²
20	0,001166506	m/s ²
25	0,001766860	m/s ²
31,5	0,001929988	m/s ²
40	0,000663335	m/s ²
50	0,000568034	m/s ²
63	0,000504249	m/s ²
80	0,000535659	m/s ²

7.2 CERTIFICATO DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31343-V
Certificate of Calibration LAT 068 31343-V

- data di emissione date of issue	2013-02-18
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35036 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	AMBIENTE SNC 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta application	130214/1624
- in data date	2013-02-14
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Misuratore di vibrazioni + Accelerometro triassiale
- costruttore manufacturer	Quest + Dytran
- modello model	VI-400PRO Ch.1,2,3 + 3233A
- matricola serial number	12435 + 412
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2013-02-14
- data delle misure date of measurements	2013-02-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

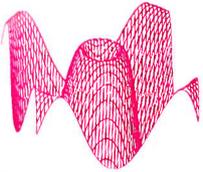
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31343-V
Certificate of Calibration LAT 068 31343-V

- data di emissione date of issue	2013-02-18
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35036 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	AMBIENTE SNC 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta application	130214/1624
- in data date	2013-02-14
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Misuratore di vibrazioni + Accelerometro triassiale
- costruttore manufacturer	Quest + Dytran
- modello model	VI-400PRO Ch.1,2,3 + 3233A
- matricola serial number	12435 + 412
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2013-02-14
- data delle misure date of measurements	2013-02-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

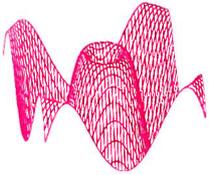
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4

Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31343-V
Certificate of Calibration LAT 068 31343-V

Capacità metrologiche del Centro

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche con trasduttori a singola faccia e doppia faccia	da 0,5 m/s ² a 300 m/s ²	1 Hz ≤ f < 5 Hz	3,4 %
			5 Hz ≤ f < 20 Hz	2,0 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 0,5 m/s ² a 300 m/s ²	20 Hz ≤ f < 1 kHz	1,5 %
			1 kHz ≤ f < 5 kHz	2,0 %
			1 Hz ≤ f < 5 Hz	3,5 %
			5 Hz ≤ f < 20 Hz	2,2 %
Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	20 Hz ≤ f < 1 kHz	1,7 %	
		1 kHz ≤ f < 5 kHz	2,1 %	
			da 15 Hz a 1 kHz	0,8 %
				0,04 %

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

Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 22 Rev. 1.3.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 341615	2012-10-30	2013-10-30
Accelerometro Brüel & Kjaer 4371	2228872	INRIM 12-0666-01	2012-09-24	2014-09-24
Amplificatore di carica Brüel & Kjaer 2635	1355701	INRIM 12-0666-03	2012-09-24	2014-09-24
Condizionatore Endevco 133	BA91	INRIM 12-0666-04	2012-09-24	2014-09-24
Accelerometro PCB 301A03	945	INRIM 12-0666-02	2012-09-24	2014-09-24
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS YL0327SDZ	2012-09-12	2013-09-12
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0609/2012	2012-09-03	2013-09-03

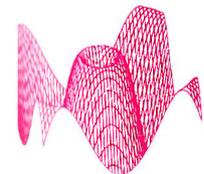
Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	21,6	21,8
Umidità %	50,0	40,8	41,0
Pressione hPa	1013,3	1010,0	1010,0

Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Misuratore di vibrazioni	Quest	VI-400PRO Ch.1,2,3	12435
Accelerometro triassiale	Dytran	3233A	412

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.



Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4
 Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31343-V
 Certificate of Calibration LAT 068 31343-V

1. Ispezione preliminare

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

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

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

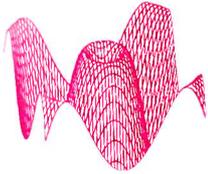
Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X(1)	Asse Y(2)	Asse Z(3)
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Range	316 m/s ²	316 m/s ²	316 m/s ²
Risaturazione in frequenza	HP1	HP1	HP1

3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando possibile, viene impostata nello strumento.

Asse	Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Incertezza %
X(1)	160,0	106	2,0
Y(2)	160,0	104	2,0
Z(3)	160,0	102	2,0



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31343-V
Certificate of Calibration LAT 068 31343-V

4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

ASSE X(1)

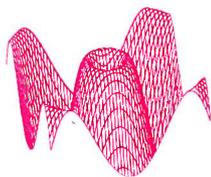
Frequenza Hz	Accelerazione impostata m/s ²	Pesatura HP1	Accelerazione di riferimento pesata m/s ²	Lettura strumento m/s ²	Differenza %	Incertezza %
5	4,971	1,0000	4,971	5,73	15,26	2,2
10	6,869	1,0000	6,869	7,11	3,52	2,2
20	9,988	1,0000	9,988	10,2	2,12	1,7
40	9,964	1,0000	9,964	10,0	0,36	1,7
80	9,910	1,0000	9,910	9,87	-0,40	1,7
160	9,974	1,0000	9,974	10,0	0,26	1,7
315	9,977	1,0000	9,977	9,80	-1,77	1,7
630	9,961	1,0000	9,961	9,82	-1,42	1,7

ASSE Y(2)

Frequenza Hz	Accelerazione impostata m/s ²	Pesatura HP1	Accelerazione di riferimento pesata m/s ²	Lettura strumento m/s ²	Differenza %	Incertezza %
5	4,959	1,0000	4,959	5,81	17,16	2,2
10	6,980	1,0000	6,980	7,33	5,01	2,2
20	9,996	1,0000	9,996	10,2	2,04	1,7
40	9,958	1,0000	9,958	10,0	0,42	1,7
80	9,859	1,0000	9,859	9,96	1,03	1,7
160	9,987	1,0000	9,987	9,98	-0,07	1,7
315	10,015	1,0000	10,015	9,87	-1,44	1,7
630	9,957	1,0000	9,957	9,80	-1,57	1,7

ASSE Z(3)

Frequenza Hz	Accelerazione impostata m/s ²	Pesatura HP1	Accelerazione di riferimento pesata m/s ²	Lettura strumento m/s ²	Differenza %	Incertezza %
5	5,043	1,0000	5,043	5,88	16,59	2,2
10	6,801	1,0000	6,801	7,36	8,21	2,2
20	9,965	1,0000	9,965	10,1	1,35	1,7
40	9,912	1,0000	9,912	10,1	1,90	1,7
80	9,821	1,0000	9,821	10,0	1,82	1,7
160	9,968	1,0000	9,968	10,0	0,32	1,7
315	9,956	1,0000	9,956	9,96	0,04	1,7
630	9,979	1,0000	9,979	10,0	0,21	1,7



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31342-V
Certificate of Calibration LAT 068 31342-V

- data di emissione date of issue	2013-02-18
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 35036 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	AMBIENTE SNC 54033 - CARRARA (MS)
- richiesta application	130214/1624
- in data date	2013-02-14
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Misuratore di vibrazioni + Accelerometro triassiale
- costruttore manufacturer	Quest + Dytran
- modello model	VI-400PRO Ch.1,2,3 + 3233A
- matricola serial number	12438 + 268
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2013-02-14
- data delle misure date of measurements	2013-02-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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.

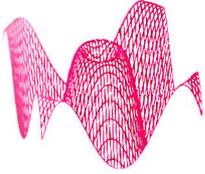
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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





Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4

Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31342-V
Certificate of Calibration LAT 068 31342-V

Capacità metrologiche del Centro

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche con trasduttori a singola faccia e doppia faccia	da 0,5 m/s ² a 300 m/s ²	1 Hz ≤ f < 5 Hz	3,4 %
			5 Hz ≤ f < 20 Hz	2,0 %
			20 Hz ≤ f < 1 kHz	1,5 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 0,5 m/s ² a 300 m/s ²	1 kHz ≤ f < 5 kHz	2,0 %
			1 Hz ≤ f < 5 Hz	3,5 %
			5 Hz ≤ f < 20 Hz	2,2 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	20 Hz ≤ f < 1 kHz	1,7 %
			1 kHz ≤ f < 5 kHz	2,1 %
			da 15 Hz a 1 kHz	0,8 %
				0,04 %

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

Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 22 Rev. 1.3.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 341615	2012-10-30	2013-10-30
Accelerometro Brüel & Kjaer 4371	2228872	INRIM 12-0666-01	2012-09-24	2014-09-24
Amplificatore di carica Brüel & Kjaer 2635	1355701	INRIM 12-0666-03	2012-09-24	2014-09-24
Condizionatore Endevo 133	BA91	INRIM 12-0666-04	2012-09-24	2014-09-24
Accelerometro PCB 301A03	945	INRIM 12-0666-02	2012-09-24	2014-09-24
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS YL0327SDZ	2012-09-12	2013-09-12
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0609/2012	2012-09-03	2013-09-03

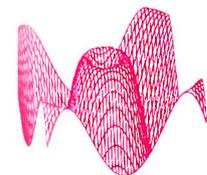
Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	21,5	21,7
Umidità %	50,0	40,6	40,8
Pressione hPa	1013,3	1010,1	1010,0

Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Misuratore di vibrazioni	Quest	VI-400PRO Ch.1,2,3	12438
Accelerometro triassiale	Dytran	3233A	268

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.



Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31342-V
Certificate of Calibration LAT 068 31342-V

Capacità metrologiche del Centro

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

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Accelerazione	Catene accelerometriche con trasduttori a singola faccia e doppia faccia	da 0,5 m/s ² a 300 m/s ²	1 Hz ≤ f < 5 Hz	3,4 %
			5 Hz ≤ f < 20 Hz	2,0 %
			20 Hz ≤ f < 1 kHz	1,5 %
	Analizzatori con trasduttore accoppiato	da 0,5 m/s ² a 300 m/s ²	1 kHz ≤ f < 5 kHz	2,0 %
			1 Hz ≤ f < 5 Hz	3,5 %
			5 Hz ≤ f < 20 Hz	2,2 %
	Calibratore vibrometrico: accelerazione frequenza	da 0,5 m/s ² a 15 m/s ²	20 Hz ≤ f < 1 kHz	1,7 %
			1 kHz ≤ f < 5 kHz	2,1 %
			da 15 Hz a 1 kHz	0,8 %
				0,04 %

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

Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 22 Rev. 1.3. Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 341615	2012-10-30	2013-10-30
Accelerometro Brüel & Kjaer 4371	2228872	INRIM 12-0666-01	2012-09-24	2014-09-24
Amplificatore di carica Brüel & Kjaer 2635	1355701	INRIM 12-0666-03	2012-09-24	2014-09-24
Condizionatore Endevco 133	BA91	INRIM 12-0666-04	2012-09-24	2014-09-24
Accelerometro PCB 301A03	945	INRIM 12-0666-02	2012-09-24	2014-09-24
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS YL0327SDZ	2012-09-12	2013-09-12
Burometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0609/2012	2012-09-03	2013-09-03

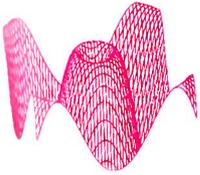
Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	21,5	21,7
Umidità %	50,0	40,6	40,8
Pressione hPa	1013,3	1010,1	1010,0

Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Misuratore di vibrazioni	Quest	VI-400PRO Ch.1,2,3	12438
Accelerometro triassiale	Dytran	3233A	268

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 16063-21:2003.



Centro di Taratura LAT N° 068
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4
 Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31342-V
 Certificate of Calibration LAT 068 31342-V

1. Ispezione preliminare

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

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

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

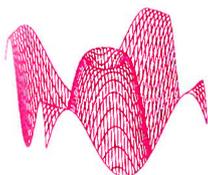
Il misurando è la sensibilità della catena in prova, calcolata come rapporto fra la tensione in uscita dalla catena e l'accelerazione imposta al trasduttore. La taratura per la determinazione dell'ampiezza dell'accelerazione è stata eseguita tramite il metodo del confronto con la catena di riferimento.

Impostazioni			
	Asse X(1)	Asse Y(2)	Asse Z(3)
Metodo di fissaggio	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica	colla cianoacrilica
Coppia di serraggio	non applicabile	non applicabile	non applicabile
Range	316 m/s ²	316 m/s ²	316 m/s ²
Resonanza in frequenza	HP1	HP1	HP1

3. Sensibilità dell'intera catena

Nella tabella sottostante viene riportato il valore di sensibilità dell'intera catena alla frequenza specificata. La sensibilità rilevata, quando applicabile, viene impostata nello strumento.

Asse	Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Incertezza %
X(1)	160,0	107	2,0
Y(2)	160,0	105	2,0
Z(3)	160,0	104	2,0



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 31342-V
Certificate of Calibration LAT 068 31342-V

4. Risposta dell'intera catena

Nella tabella seguente viene riportata la risposta in frequenza dell'intera catena di misura.

ASSE X(1)

Frequenza Hz	Accelerazione impostata m/s ²	Pesatura HP1	Accelerazione di riferimento pesata m/s ²	Lettura strumento m/s ²	Differenza %	Incertezza %
5	5,006	1,0000	5,006	5,93	18,45	2,2
10	6,910	1,0000	6,910	7,38	6,80	2,2
20	9,861	1,0000	9,861	10,0	1,41	1,7
40	10,054	1,0000	10,054	10,2	1,45	1,7
80	9,970	1,0000	9,970	10,0	0,30	1,7
160	9,840	1,0000	9,840	9,85	0,10	1,7
315	9,997	1,0000	9,997	9,95	-0,47	1,7
630	9,984	1,0000	9,984	10,1	1,16	1,7

ASSE Y(2)

Frequenza Hz	Accelerazione impostata m/s ²	Pesatura HP1	Accelerazione di riferimento pesata m/s ²	Lettura strumento m/s ²	Differenza %	Incertezza %
5	5,012	1,0000	5,012	5,96	18,92	2,2
10	6,929	1,0000	6,929	7,38	6,52	2,2
20	9,848	1,0000	9,848	9,99	1,44	1,7
40	10,037	1,0000	10,037	10,1	0,63	1,7
80	9,959	1,0000	9,959	9,95	-0,09	1,7
160	9,829	1,0000	9,829	9,75	-0,80	1,7
315	10,006	1,0000	10,006	9,89	-1,16	1,7
630	9,986	1,0000	9,986	9,93	-0,56	1,7

ASSE Z(3)

Frequenza Hz	Accelerazione impostata m/s ²	Pesatura HP1	Accelerazione di riferimento pesata m/s ²	Lettura strumento m/s ²	Differenza %	Incertezza %
5	4,988	1,0000	4,988	5,90	18,29	2,2
10	6,913	1,0000	6,913	7,35	6,32	2,2
20	9,869	1,0000	9,869	10,0	1,33	1,7
40	9,976	1,0000	9,976	10,1	1,25	1,7
80	9,979	1,0000	9,979	9,95	-0,29	1,7
160	9,909	1,0000	9,909	9,89	-0,20	1,7
315	9,963	1,0000	9,963	10,0	0,38	1,7
630	9,975	1,0000	9,975	10,0	0,26	1,7