

ANAS S.p.A.
Compartimento per la viabilità della
Basilicata

Via Nazario Sauro
85100 POTENZA

MISURA DELLE VIBRAZIONI
INDOTTE NEL TERRENO –
MONITORAGGIO IN OPERAM

Insedimento indagato:

S.S. 106 “Jonica”

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA “VARIANTE DI NOVA SIRI” CON
ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE STRADALE ALLA CAT.B –
TRONCO N. 9 (dalla km 414+080 alla km 419+300) ex LOTTI I – II – III - IV

Servizi per l'esecuzione del monitoraggio ambientale in
operam, relativo ai luoghi interessati dai lavori di
realizzazione della variante

Aprile 2013

INDICE

1	PREMESSA	3
2	CARATTERISTICHE DELLE VIBRAZIONI PRODOTTE DAL TRAFFICO VEICOLARE	4
3	MONITORAGGIO SISMICO-VIBRAZIONALE	8
3.1	APPARECCHIATURA UTILIZZATA	8
3.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	10
4	RISULTATI MISURE SISMICHE-VIBRAZIONALI	14

1 PREMESSA

Il presente rapporto riferisce su un indagine sperimentale di tipo sismico-vibrometrico nell'ambito del progetto: *Strada Statale "106" Costruzione della "Variante di Nova Siri" con adeguamento della Sezione Stradale alla Categoria B1 – Tronco 9° (dalla Km.ca. 414+080 alla Km.ca 419+300).*

La scelta dei punti da monitorare è stata fornita dalla committenza "n° 6 Ricettori tipo abitazione".

Fanno parte del presente rapporto di prova i seguenti allegati:

ALL-UBI- Planimetria con ubicazione ricettore R6

ALL-SYS-a - Grafico tempo-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

ALL-SYS-b – Grafico frequenza-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

ALL-SYS-c - Grafico spettro di frequenza 1/3 di ottava componente X, Y e Z

ALL-SYS-d – Grafico tempo-velocità componente X, Y e Z (eventi significativi)

Grafico tempo-accelerazione componente X, Y e Z (eventi significativi)

Grafico spettro di frequenza componente X, Y e Z (eventi significativi)

Grafico tempo-spostamento componente X, Y e Z (eventi significativi)

ALL-SYS-e - Grafici FATTORE KB definito come fattore derivato di "intensità di percezione" componente X, Y e Z

ALL-STR – Scheda tecnica strumentazione

CER-STR – Certificato di calibrazione geofono

2 CARATTERISTICHE DELLE VIBRAZIONI PRODOTTE DAL TRAFFICO VEICOLARE

I fenomeni vibratorii rappresentano un sottoinsieme dei fenomeni dinamici e possono essere definiti come piccole oscillazioni del sistema intorno ad una sua posizione di equilibrio. Questa definizione si adatta bene ad una vasta classe di fenomeni, che differiscono per il tipo di sorgente o per il mezzo nel quale le vibrazioni si propagano.

Molti fenomeni vibratorii non rappresentano di per se una fonte di inquinamento, ma lo possono diventare in relazione ad alcune specifiche caratteristiche del fenomeno come il livello dell'eccitazione, la frequenza dell'oscillazione e la sua durata. Tra le vibrazioni di natura antropica il notevole incremento nelle aree urbanizzate della circolazione di mezzi leggeri e pesanti, su gomma, in continua espansione, ha indirizzato gli sforzi della ricerca verso lo studio degli effetti di disturbo o di danno causati dalle vibrazioni trasmesse dai veicoli al terreno che in questo si propagano e raggiungono edifici e persone.

Nel caso dei veicoli su gomma, il disturbo è sia acustico che vibrazionale. Il disturbo, provocato principalmente dalle emissioni di rumore da parte del motore, sta drasticamente calando grazie agli sforzi dell'industria automobilistica. Viceversa, il disturbo proveniente dall'interazione delle gomme con la pavimentazione è molto più difficile da controllare, poiché dipende fortemente dalle condizioni di manutenzione del manto stradale. L'obiettivo principale della progettazione delle sospensioni degli autoveicoli, infatti, è quello del comfort del viaggiatore e della tenuta di strada e non quello di minimizzare il disturbo ambientale.

Una schematizzazione del fenomeno fisico è riportata in Figura 1, nella quale si individuano i seguenti elementi del fenomeno:

- il fondo stradale è dotato di asperità (rugosità); le ruote seguono le asperità del fondo stradale e le trasmettono al veicolo attraverso gli ammortizzatori; il veicolo si mette in vibrazione;
- la vettura entra in oscillazione e trasmette una forza dinamica al sottofondo;
- il sottofondo filtra le vibrazioni e le trasmette al terreno, in cui si generano onde elastiche;
- il terreno filtra le vibrazioni e le trasmette alle fondazioni degli edifici;

- le fondazioni mettono in vibrazione gli elementi strutturali e non strutturali degli edifici.

Dalle misure in situ e dalla modellazione analitica e numerica del fenomeno si riconosce che un ruolo fondamentale è svolto dalla rugosità del fondo stradale, per cui le sue condizioni di manutenzione influenzano l'entità delle vibrazioni trasmesse all'ambiente infatti, a parità di altre condizioni, la cattiva manutenzione del fondo stradale può comportare un incremento anche di un ordine di grandezza dell'ampiezza delle vibrazioni trasmesse all'edificio; inoltre il livello delle vibrazioni prodotte è maggiore nel caso di terreno deformabile rispetto al caso di terreno rigido.

Altri fattori che influenzano il fenomeno sono:

- le caratteristiche dinamiche delle sospensioni del veicolo;
- la velocità del veicolo (a parità di altri fattori, le vibrazioni crescono all'aumentare della velocità di percorrenza);
- le caratteristiche del sottofondo (è possibile agire modificandone le caratteristiche dinamiche, ad esempio con strati isolanti tra pavimentazione e sottofondo o con sottofondi rigidi);
- la propagazione delle vibrazioni nel terreno (è possibile intervenire, ad esempio con trincee, ma il rimedio è costoso e poco efficace alle basse frequenze);
- le caratteristiche dinamiche degli edifici (è possibile modificare la risposta dell'edificio, ad esempio ricorrendo ad un sistema di isolamento, ma l'intervento è abbastanza costoso e praticamente non conveniente per gli edifici esistenti)

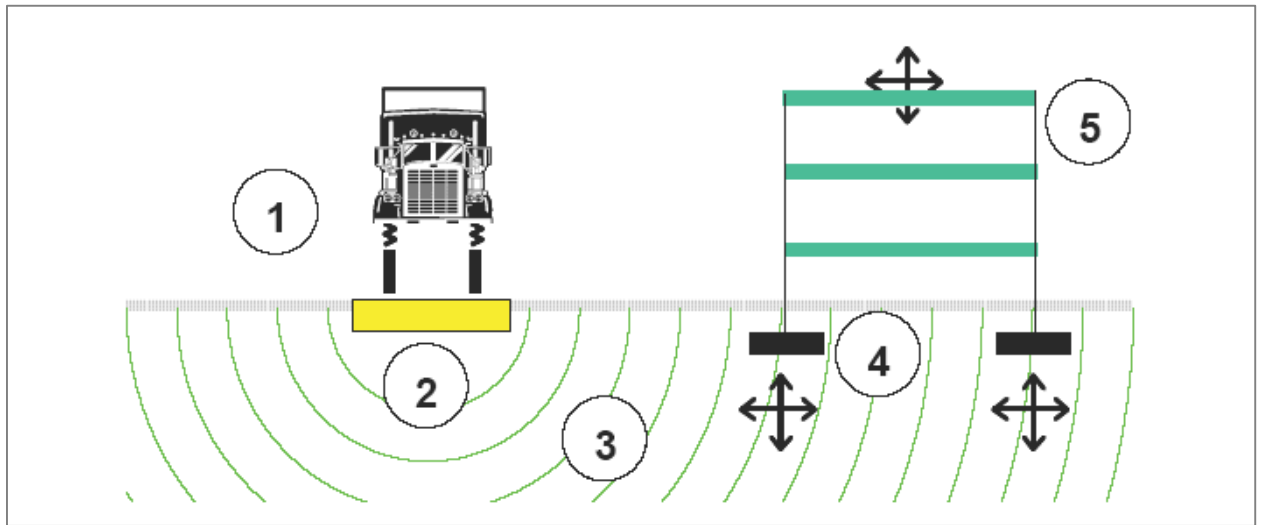


Fig 1 – Schematizzazione delle vibrazioni indotte da traffico su gomma

Le vibrazioni generate dal passaggio del traffico veicolare sono la risultante di molteplici componenti, caratterizzate da differenti proprietà di ampiezza, frequenza e angolo di fase. È estremamente complesso modellare il comportamento dinamico del terreno al passaggio dei vari veicoli, sia per la difficoltà della scelta dei parametri rappresentativi del terreno inteso come continuo granulare multifase, sia per la scarsa conoscenza delle caratteristiche spettrali dell'eccitazione ferroviaria.

Se il terreno fosse modellabile come un continuo elastico omogeneo, è noto dalla meccanica dei mezzi continui che le sollecitazioni dinamiche determinerebbero in generale due tipi di onde:

Onde principali Onde "P", di dilatazione, con azione di compressione-trazione e con moto longitudinale;

Onde secondarie Onde "S", di distorsione, con azione di taglio lungo semisfere e con moto trasversale.

Per la presenza di particolari condizioni al contorno (superficie libera, mezzo con estensione limitata ecc.) vengono generati altri due tipi di onde, cosiddette di superficie, che si formano all'interfaccia tra due mezzi non omogenei, quindi anche sulle superfici libere:

Onde di Rayleigh Onde "R", di componente orizzontale e verticale;

Onde di Love.

Fra i due tipi di onde superficiali in questa sede assumono rilevanza soltanto le onde di Rayleigh, che sono confinate in uno spessore pari alla lunghezza d'onda e si smorzano molto lentamente, essendo conseguentemente le più avvertite sulle lunghe distanze.

Le onde di distorsione e di Rayleigh hanno velocità di 30-300 m/s nel terreno e fino a 1000 m/s nella roccia. Le onde di compressione hanno una velocità di 2,5-4 volte superiori alle precedenti. Dalle esperienze si riscontra che le onde di tipo Rayleigh rappresentano una cospicua parte del fenomeno vibratorio indotto dal transito di un treno. Ad esempio nel caso di sorgente puntiforme su un semispazio il 67% dell'energia vibrazionale emessa è posseduta dalle onde di Rayleigh, il 26% dalle onde di taglio e il 7% da quelle di compressione.

Con le ipotesi sopra indicate, quindi, l'energia di una sorgente perturbatrice si propaga in larga parte con le onde R lungo la superficie e quindi è molto ridotta anche a modesta profondità; la velocità e lo smorzamento geometrico di queste onde superficiali sono molto inferiori a quelli delle altre.

3 MONITORAGGIO SISMICO-VIBRAZIONALE

Come indicato in premessa la strumentazione completa per il monitoraggio sismico-vibrazionale è stata posizionata in n° 6 punti differenti denominati “Ricettori” per una durata variabile da un minimo di 3,00 ore ad un massimo di 22 ore come indicato nella tabella sottostante.

Ricettore/Misura n°	Data misura	Durata acquisizione
1	10-11/04/13	22 ore
2	11/04/13	3.30 ore
3	10/04/13	4,30 ore
4	10/04/13	3.30 ore
5	12/04/13	3 ore
6	11-12/04/13	13.30 ore

3.1 APPARECCHIATURA UTILIZZATA

Per l’esecuzione della misura è stato utilizzato un acquisitore mod. MR2002-CE questo strumento rivela gli eventi vibratorii e li registra nella memoria interna (SRAM). I dati salvati possono essere successivamente trasferiti ad un PC con l’ausilio del software WINCOM. Il sistema è collegato ad un sensore MS2003+ che racchiude tre geofoni con equalizzazione elettronica e relativa elettronica di complemento. La risposta in frequenza è lineare ($\pm 10\%$) tra 1 e 315 Hz (conforme a DIN 45669, classe 1).

Le caratteristiche principali della strumentazione sono le seguenti:

Classe accuratezza	1
Banda di frequenza	1,0 – 350 Hz
Intervallo di misura	+/-11,4cm/s($f > 9\text{Hz}$) fino a 1,2cm/s($f = 1\text{Hz}$)(+/- 2,28mm/s con opzione Deep Red
Risoluzione	20 bit
Accuratezza	Risposta in frequenza è lineare ($\pm 10\%$) tra 1 e 315 Hz (conforme a DIN 45669, classe 1).

In tale modo è stato possibile avere una misura quantitativa delle vibrazioni, sia come ampiezza sia naturalmente come distribuzione nel tempo.

Dopo il posizionamento del sensore è stato impostato il SETUP della strumentazione in modo da definire gli elementi fondamentali per la memorizzazione delle vibrazioni significative in particolare:

- Modalità di acquisizione: **velocità e frequenze di picco**
- Intervallo di acquisizione eventi di picco: **20 sec. (4320 eventi di picco al giorno)**
- Valore di soglia per l'acquisizione dell'intero segnale: **0,020-0,050 mm/s**
- Frequenza di campionamento: **400 Hz**
- Filtro: **1-156 Hz band pass**
- Allarme: **2,500 mm/s**

Quando un sensore riceve una vibrazione di intensità superiore al livello di soglia, l'unità di acquisizione memorizza i valori dell'intero segnale per ciascun intervallo di tempo preimpostato.

Per ciascun evento sono stati registrati i seguenti parametri:

1. Velocità di picco lungo l'asse X, Y e Z
2. Frequenze di picco lungo l'asse X, Y e Z
3. Intero segnale per superamento livello di soglia preimpostato.

Inoltre per poter verificare e controllare in qualsiasi momento gli eventi acquisiti e comunicare alla D.L. eventuali valori anomali, lo strumento è stato collegato alla cavo RS232 ad un modem GPRS/RDGE che permette di interrogare in qualsiasi momento la centralina attraverso un host DNS.

Nel nostro caso sono stati acquisiti rispettivamente:

- ricettore/misura 1 – n° 3984 eventi di picco per ciascuna componente e 33 segnali
- ricettore/misura 2 – n° 656 eventi di picco per ciascuna componente e 50 segnali
- ricettore/misura 3 – n° 759 eventi di picco per ciascuna componente e 104 segnali
- ricettore/misura 4 – n° 657 eventi di picco per ciascuna componente e 30 segnali
- ricettore/misura 5 – n° 563 eventi di picco per ciascuna componente e 14 segnali
- ricettore/misura 6 – n° 2420 eventi di picco per ciascuna componente e 4 segnali

3.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per il metodo di misura, per il posizionamento dei sensori, e per il trattamento dei dati e la valutazione di fenomeni vibratorii è stato fatto riferimento alle seguenti normative:

UNI 9916:2004: “*Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici*”.

Per quanto riguarda tale norma il fenomeno vibratorio è stato considerato di tipo continuo (sorgente esterna all’edificio) con eccitazione prodotta da sorgente come un moto impresso alla base dell’edificio e trasferimento di energia tramite terreno. Le grandezze misurate sono state le velocità di picco lungo le tre componenti (X, Y orizzontale, Z verticale), la frequenza di picco lungo l’asse Verticale e l’intero segnale dell’evento di massima entità. E’ stato utilizzato un unico sensore tridirezionale perché il fenomeno è stato classificato come stazionario e ripetibile. Per quanto riguarda i valori di riferimento per la valutazione degli effetti delle vibrazioni è stata utilizzato il prospetto D.2.

prospetto D.2 Valori di riferimento per le componenti orizzontali della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l’azione delle vibrazioni durature sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s (per tutte le frequenze)
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2,5

Questi valori di riferimento indipendenti dal contenuto in frequenza dei segnali sono utilizzabili per tutti i piani e le fondazioni.

DIN 4150-3: Structural vibration – Part 3 del 1999 “*effetti delle vibrazioni sui fabbricati per eventi di breve durata*”, che considera i valori di velocità di vibrazione ammissibili, in millimetri al secondo, in funzione della frequenza, in hertz, e delle caratteristiche strutturali dell’edificio. Tale norma suddivide le strutture in 3 differenti classi: strutture industriali, edifici per abitazioni, ed edifici di particolare delicatezza o monumenti storici prospetto D.1.

prospetto D.1

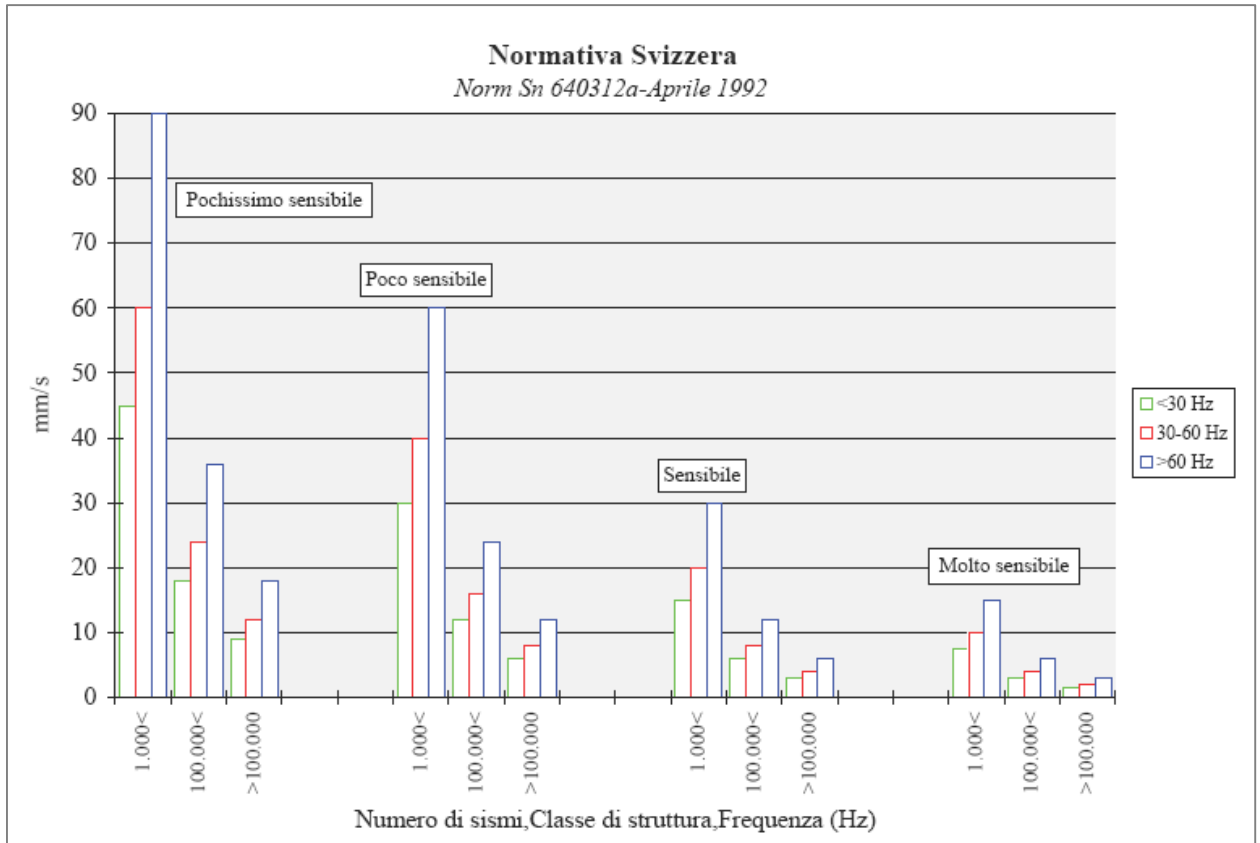
Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v in mm/s			
		Fondazioni			Piano alto
		Da 1 Hz fino a 10 Hz	Da 10 Hz fino a 50 Hz	Da 50 Hz fino a 100 Hz ^{*)}	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ($f=10$ Hz) fino a 40 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 40 ($f=50$ Hz) fino a 50 ($f=100$ Hz)	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ($f=10$ Hz) fino a 15 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 15 ($f=50$ Hz) fino a 20 ($f=100$ Hz)	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ($f=10$ Hz) fino a 8 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 8 ($f=50$ Hz) fino a 10 ($f=100$ Hz)	8
*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz.					

Le proprietà sono state considerate come “*costruzione che non ricade nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)*”.

Norm Sn 640 312a (1992). La normativa svizzera, aggiornata nell'aprile 1992, stabilisce valori limite di soglia in termini di vettore velocità in funzione della ripetitività del fenomeno (occasionale, frequente e permanente), della frequenza e del numero di transienti che investono la struttura (tabella e grafico di seguito riportati).

Tipo di edificio	Numero di sismi	Valore ammissibile del vettore (mm/s)		
		< 30 (Hz)	30 ÷ 60 (Hz)	> 60 (Hz)
<i>Pochissimo sensibile (1)</i>	Occasionali	Valori sino a tre volte i corrispondenti limiti della classe (3)		
	Frequenti			
	Permanenti			
<i>Poco sensibile (2)</i>	Occasionali	Valori sino a due volte i corrispondenti limiti della classe (3)		
	Frequenti			
	Permanenti			
<i>Normale (3)</i>	Occasionali	15	20	30
	Frequenti	6	8	12
	Permanenti	3	4	6
<i>Molto sensibile (4)</i>	Occasionali	Valori tra i corrispondenti della classe (3) e la metà		
	Frequenti			
	Permanenti			



In particolare, lo Standard prevede la salvaguardia di strutture superficiali od immobili di normale abitazione e strutture in sotterraneo, raggruppandole in quattro classi dipendenti dalla sensibilità del fenomeno sismico. Per stabilire i valori limite, lo standard prevede un range di frequenza compreso tra 2 Hz e 300 Hz, rilevando la necessità di prestare attenzione alle basse frequenze, e classifica i fenomeni sismici in funzione del numero di sismi che investono la struttura da salvaguardare: il fenomeno è occasionale per un numero di sismi < 1.000; è frequente per un numero di sismi compreso tra 1.000 e 100.000; è permanente per un numero di sismi > 100.000.

DIN 4150-2: Structural vibration - Part 2 1990 “*esposizione dell’uomo alle vibrazioni continue in fabbricati*”, Tale norma relaziona l’andamento del coefficiente KB relativamente al possibile disturbo alle persone durante un’intera giornata.

Per quanto riguarda le vibrazioni è ben noto che la reazione umana è influenzata da valori delle velocità delle particelle molto inferiori a quelli di soglia definiti dalla 4150-3, tanto che paradossalmente si può affermare che l'uomo è molto più sensibile delle strutture. Tale norma relaziona l'andamento della risposta psicologica in funzione della frequenza d'onda introducendo un coefficiente KB relativamente al possibile disturbo alle persone prevedendo valori limiti riportati nella tabella sottostante.

Tipo di struttura	Tempo	Valore del KB	
		Vibrazioni continue	Vibrazioni episodiche
Area residenziale	Giorno	0,2 (0,15) ²	4
	Notte	0,15 (0,1) ²	0,15
Mista commercio e residenziale	Giorno	0,3	8
	Notte	0,2	0,2
Commerciale	Giorno	0,4	12
	Notte	0,3	0,3
Industriale	Giorno	0,6	12
	Notte	0,4	0,4
Speciale	Giorno	0,1 ÷ 0,6	4 ÷ 12
	Notte	0,1 ÷ 0,4	0,15 ÷ 0,4

4 RISULTATI MISURE SISMICHE-VIBRAZIONALI

Le misure effettuate con centralina Syscom hanno permesso di definire alcuni parametri fondamentali relativi agli eventi acquisiti.

1. Tutti i transienti sismici indotti sul ricettore denominato R6 dovuti all'esercizio della strada, hanno presentato caratteristiche similari:

Nome ricettore/misura	Componente armonica predominante	Durata dell'impulso indotto	Frequenze di picco principali	Andamento delle tre componenti
1	2-20 Hz	11-61 sec.	1-20 Hz, 50 e 100 Hz	> asse z
2	2-20 Hz	11-30 sec.	1-20 Hz e 100 Hz	> asse z
3	2-15 Hz	11-40 sec.	2-15 Hz	> asse z
4	1-15 Hz	11-24 sec.	1-15 Hz	> asse z
5	1-20 Hz	11-61 sec.	1- 20 Hz, 50, 65 e 85 Hz	uniforme
6	1-15 Hz	11-61 sec.	1-15 Hz 50 e 100 Hz	uniforme

2. Le vibrazioni “di fondo” prodotte dalle sorgente (traffico veicolare – cantiere parzialmente attivo), non hanno mai superato i limiti di soglia previsti dalla 9916/04, dalla DIN 4150-3 e dalla **Norm Sn 640 312a (1992)** con valori di:

Nome ricettore/misura	velocità massima	Accelerazione massima
1	0,516 mm/s	0,0006 g
2	0,115 mm/s	0,0001 g
3	0,235 mm/s	0,0002 g
4	0,200 mm/s	0,0003 g
5	0,517 mm/s	0,002 g
6	0,062 mm/s	0,0001 g

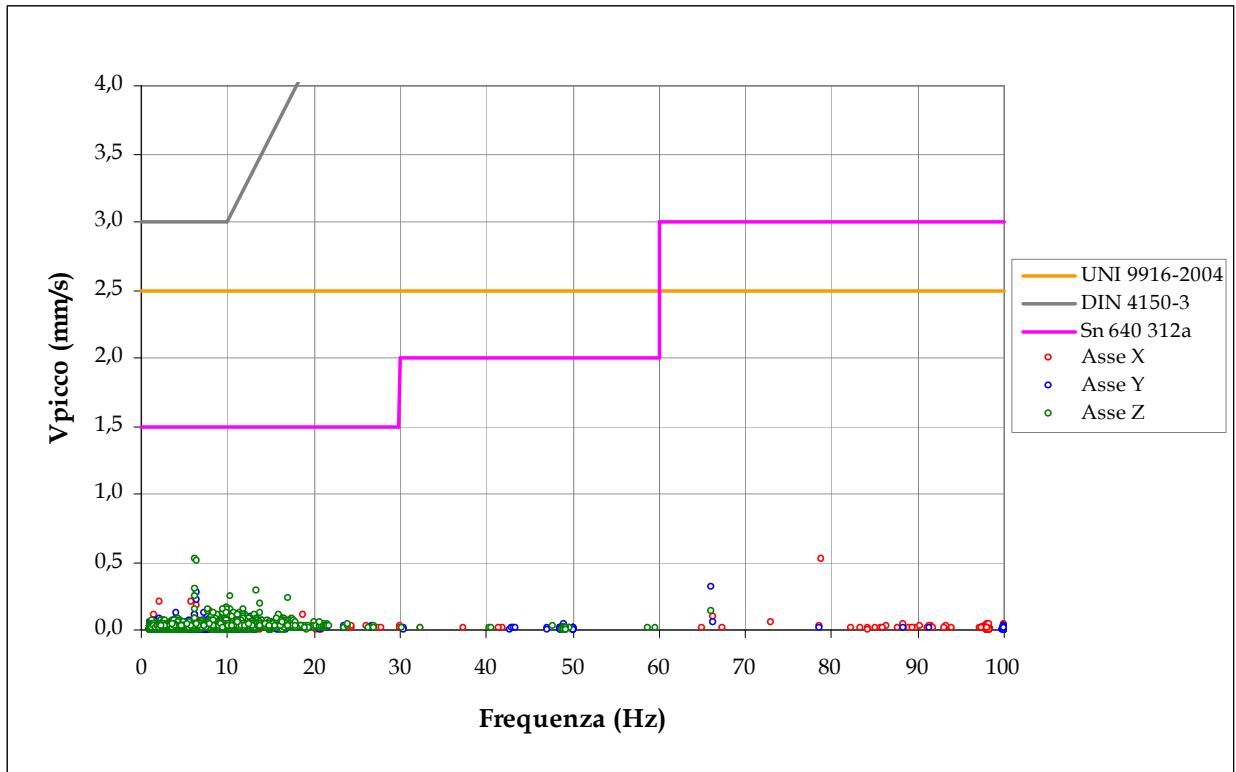


Fig 2 – Confronto misure eseguite limiti normative di riferimento

3. Esiste una sostanziale differenza tra la sensibilità umana e quella strutturale agli effetti del fenomeno sismico: da una parte le strutture sono sollecitate maggiormente da basse frequenze, dall'altra parte l'uomo è più sensibile ai campi di frequenze più alti. L'essere umano, inoltre, è soggetto a fattori di carattere psicologico, che tendono ad amplificare la percezione delle sollecitazioni dinamiche, soprattutto se queste ultime sono generate dall'esplosione di cariche. Eseguendo l'elaborazione dei segnali secondo la DIN 4150-2 il valore massimo di Kb registrato è pari a:

Nome ricettore/misura	Valore massimo Kb
1	0,209
2	0,037
3	0,039
4	0,035
5	0,025
6	0,027

4. Si escludono fenomeni di fatica e possibili assestamenti del terreno e conseguente aggravio, localizzato, dello stato tensionale.

Per approfondimenti e per la visione dettagliata dei risultati analitici si rimanda agli allegati ALL-SYS.

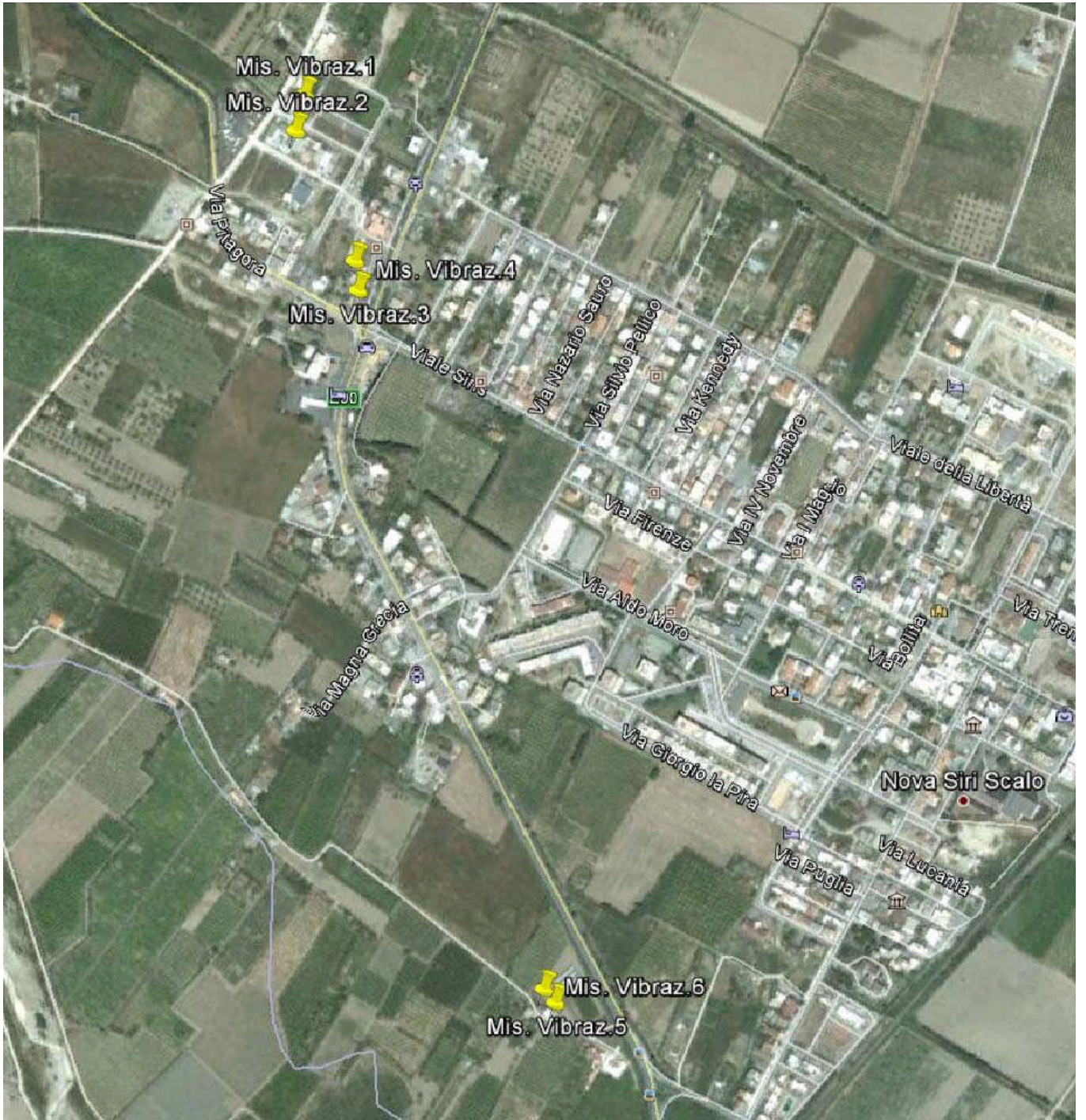


ALLEGATI

MONITORAGGIO VIBRAZIONALE SU N. 6 RICETTORI
SS. N° 106 IONICA COSTRUZIONE VARIANTE DI NOVA SIRI

ALL. UBI

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE RICETTORI
(Planimetria generale, Planimetrie 1-2-3 di dettaglio)



La sottoscrizione si riferisce alla sola
ubicazione dei punti oggetto di indagine.





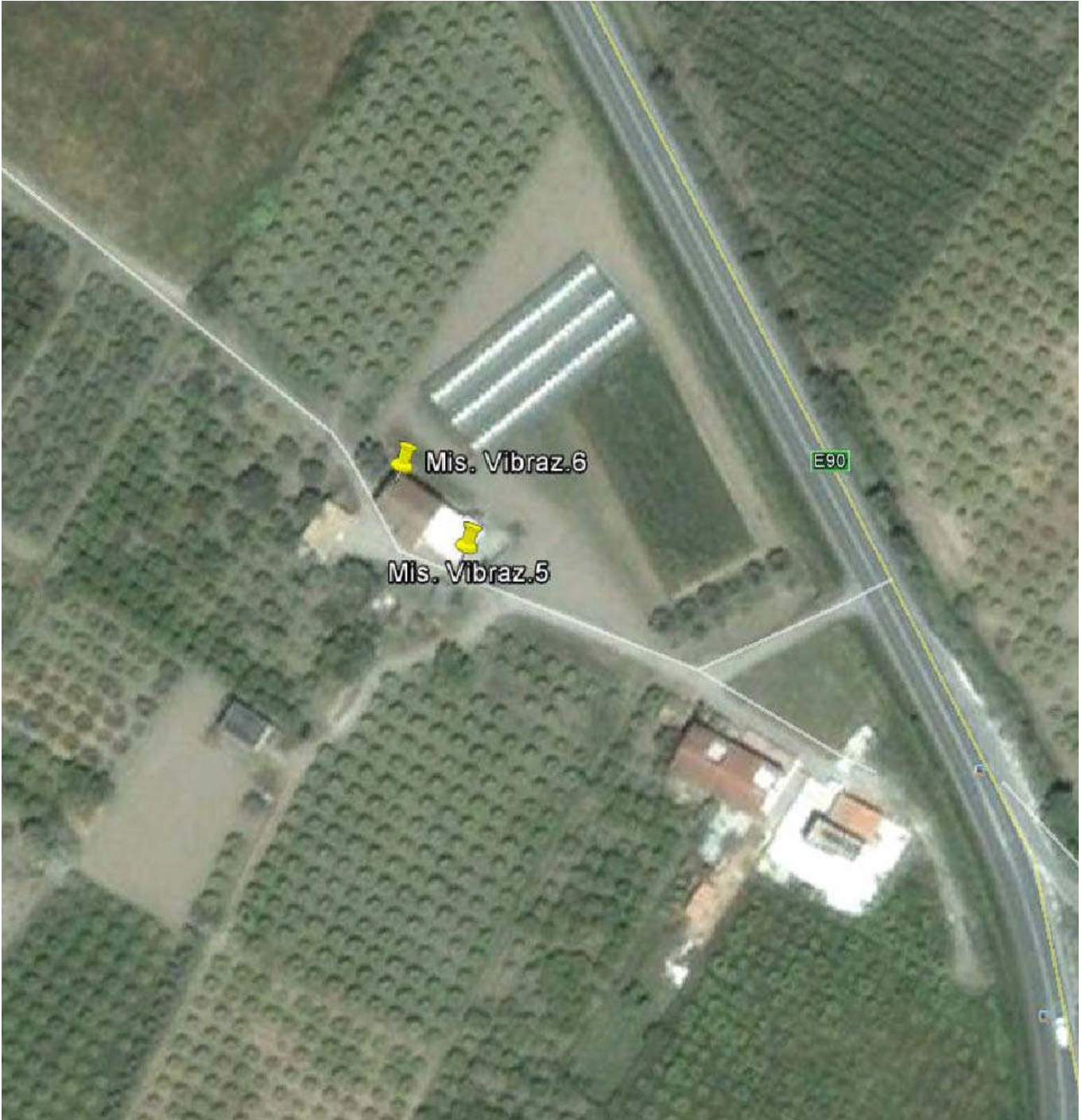
La sottoscrizione si riferisce alla sola
ubicazione dei punti oggetto di indagine.





La sottoscrizione si riferisce alla sola
ubicazione dei punti oggetto di indagine.





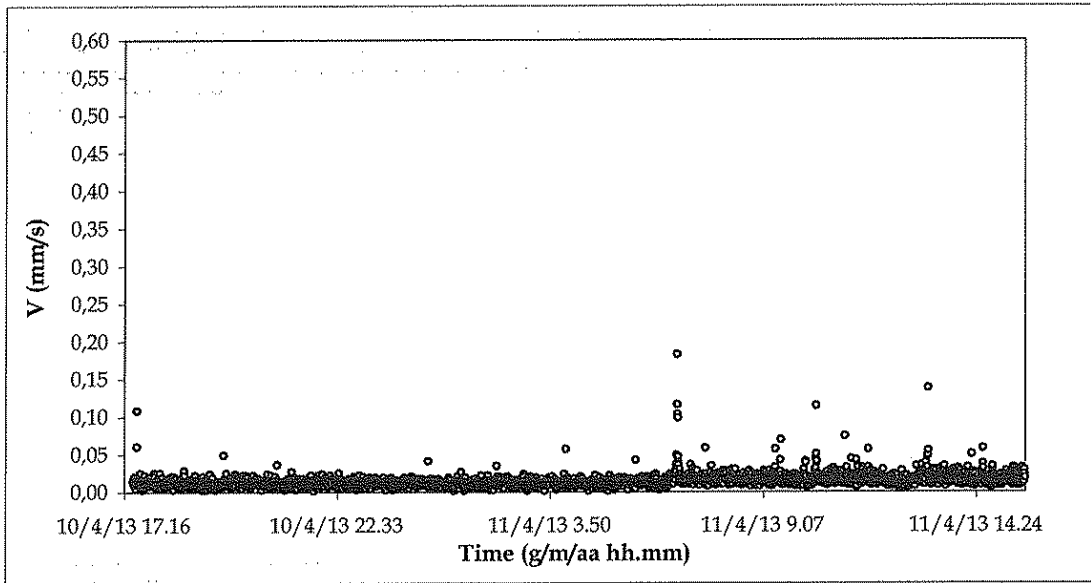
*La sottoscrizione si riferisce alla sola
ubicazione dei punti oggetto di indagine.*



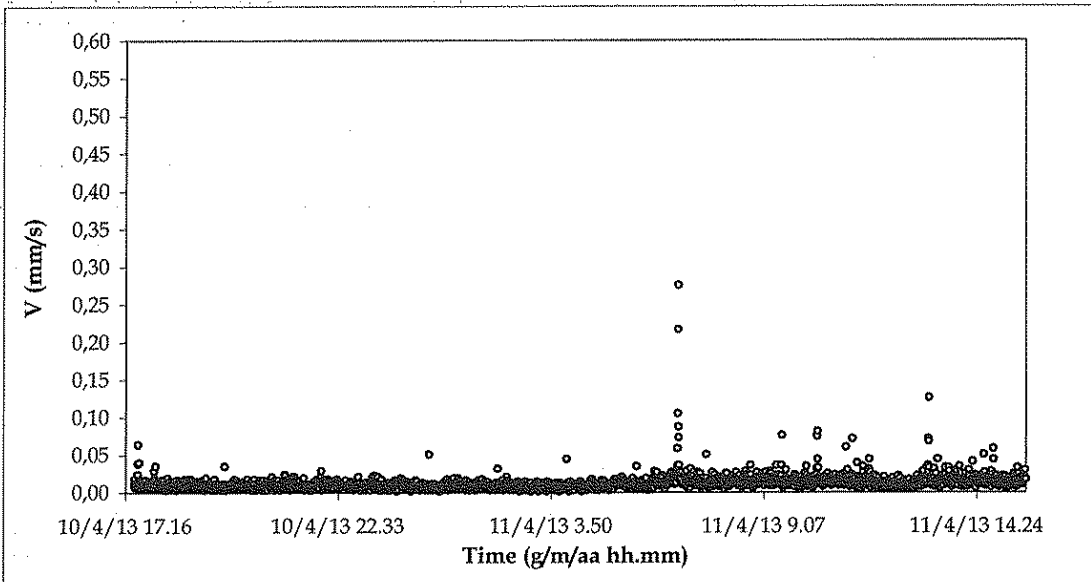
Misura 1

Grafico tempo-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

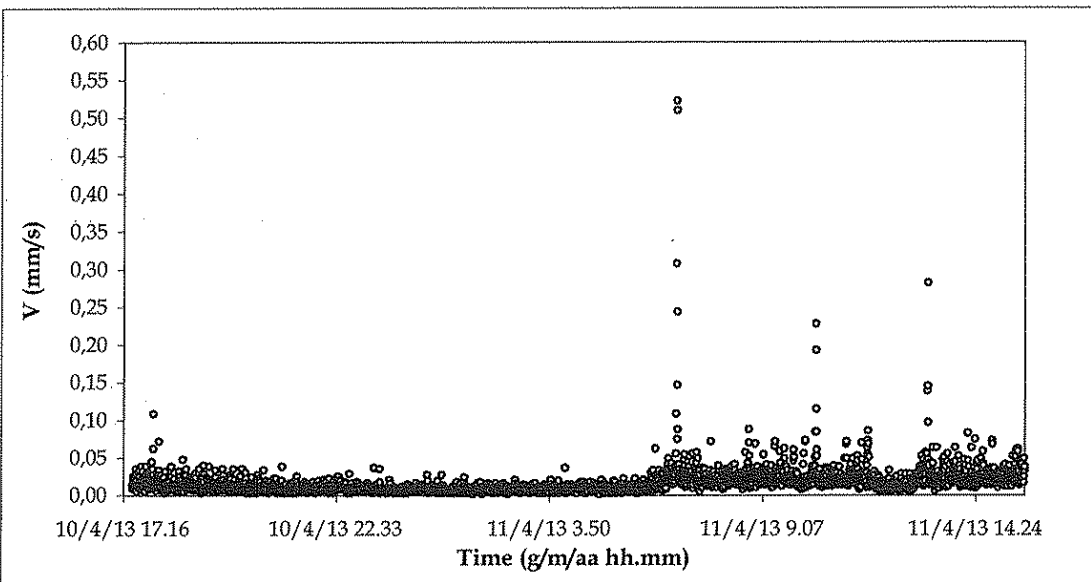
Peak File



X- Channel:
Max. corrected:
0,1833 mm/s
Average
0,0147 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,276 mm/s
Average
0,0119 mm/s



Z- Channel:
Max. corrected:
0,5228 mm/s
Average
0,0161 mm/s

Misura 1

Grafico frequenza-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYSb SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 1

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

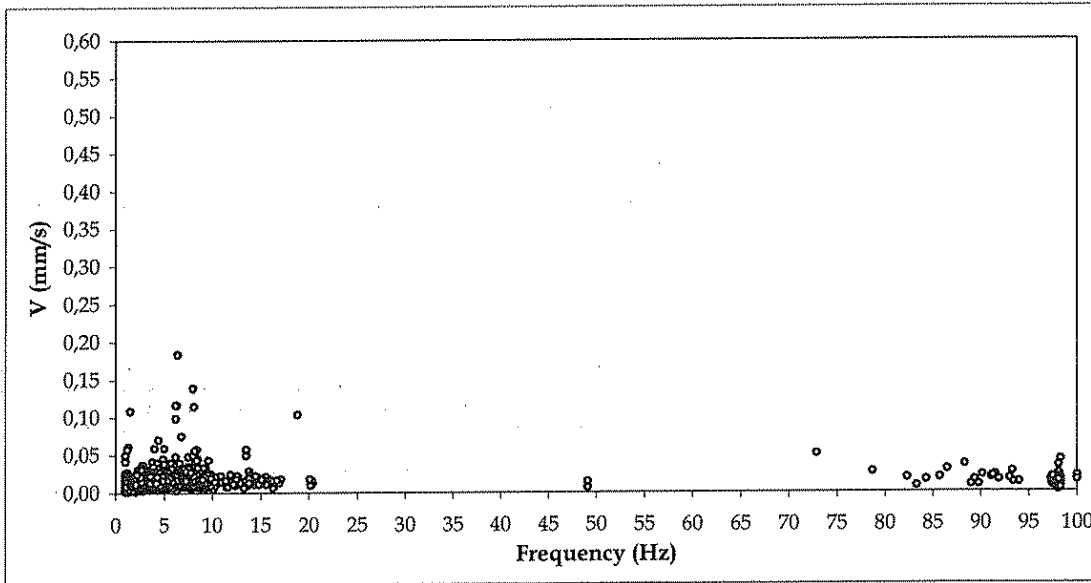
Date: 10/04/2013

Whole time history: YES

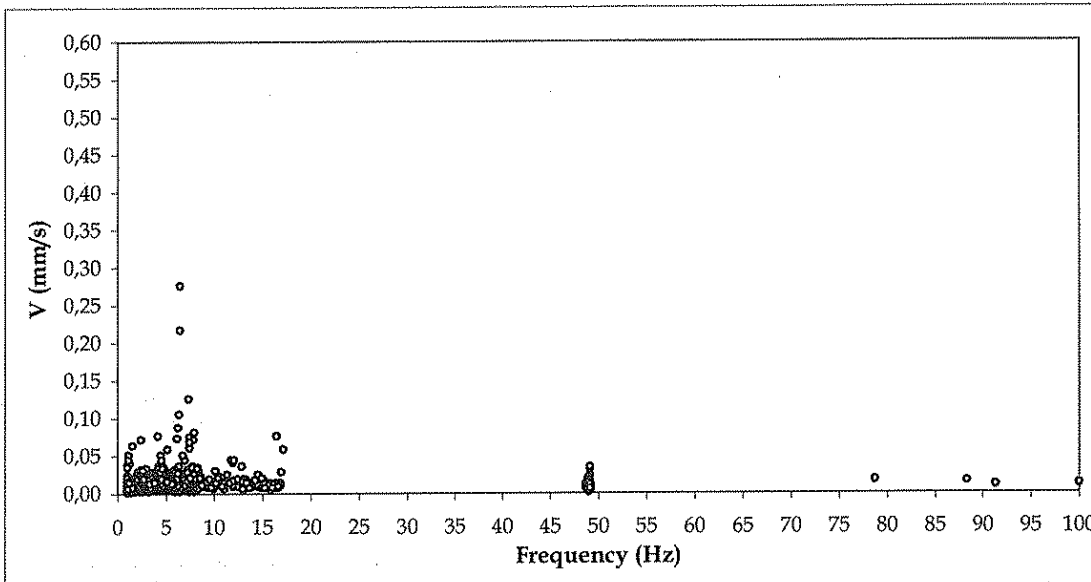
Instrument status: OK

Offset corrected: NO

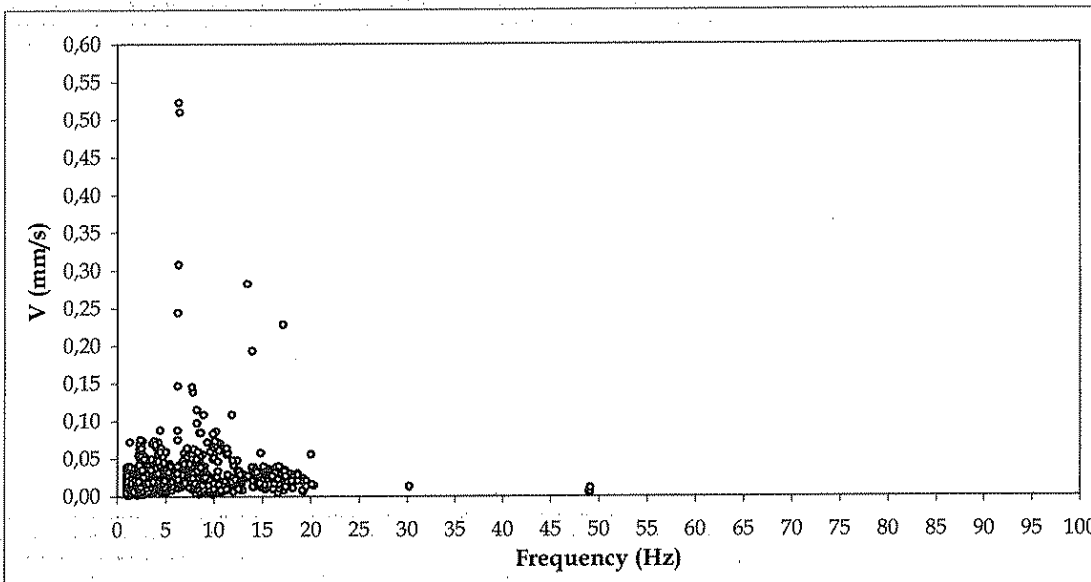
Peak with Frequency



X- Channel:
Max. corrected:
0,1833 mm/s
Average
0,0147 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,276 mm/s
Average
0,0119 mm/s



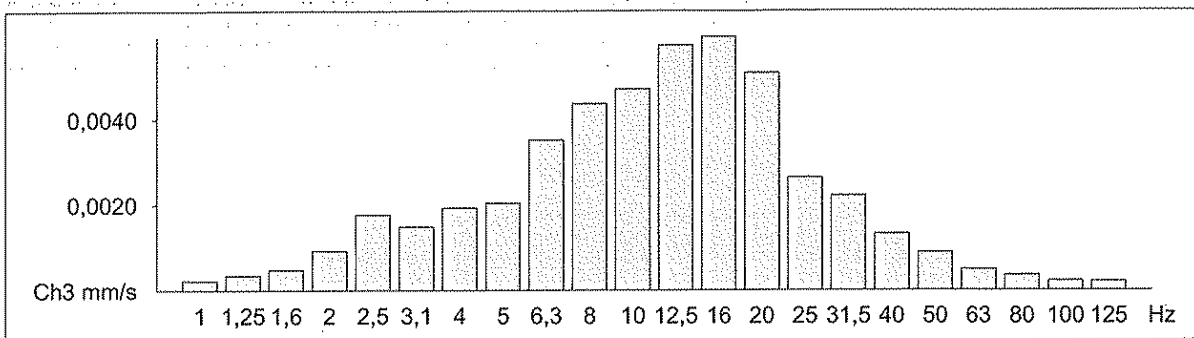
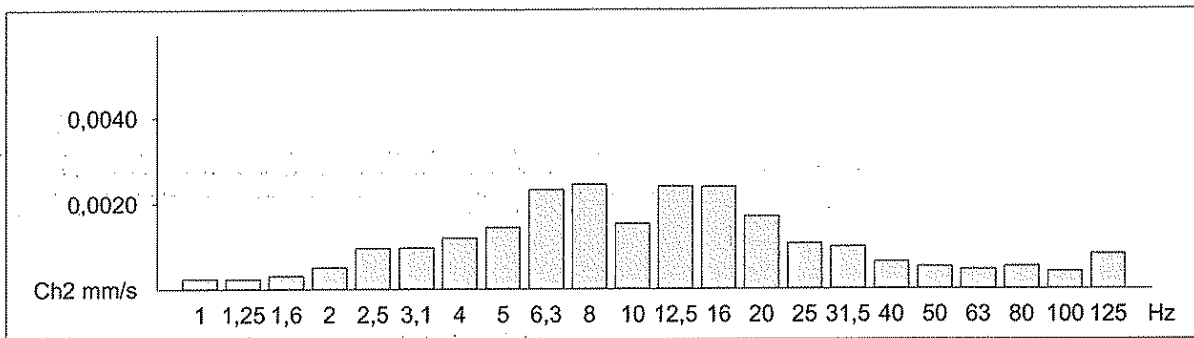
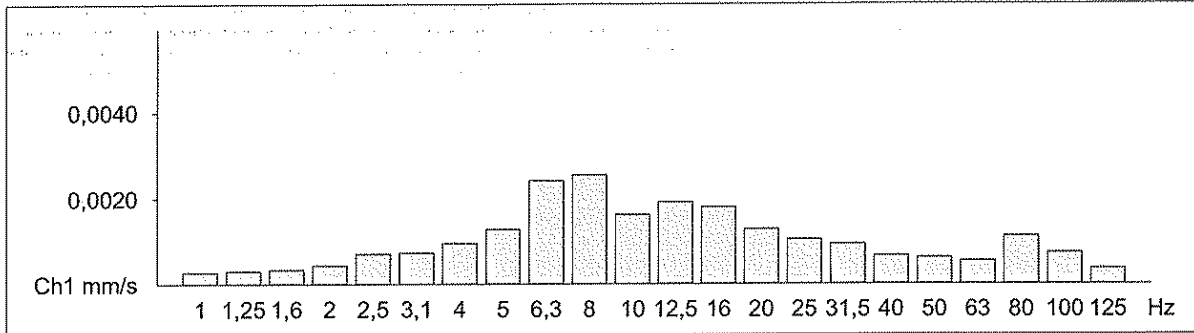
Z- Channel:
Max. corrected:
0,5228 mm/s
Average
0,0161 mm/s

Misura 1
Elaborazione segnali acquisiti
Grafico spettro di frequenza 1/3 di ottava componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

Average Third Octave Spectrum
Files: ...ls 1\segnal\nov07160.xmr

Amplitude Spectrum



EVENTI SIGNIFICATIVI MISURA 1 – evento n. 136

Grafico tempo-velocità componente X, Y e Z

Grafico tempo-accelerazione componente X, Y e Z

Grafico spettro di frequenza componente X, Y e Z

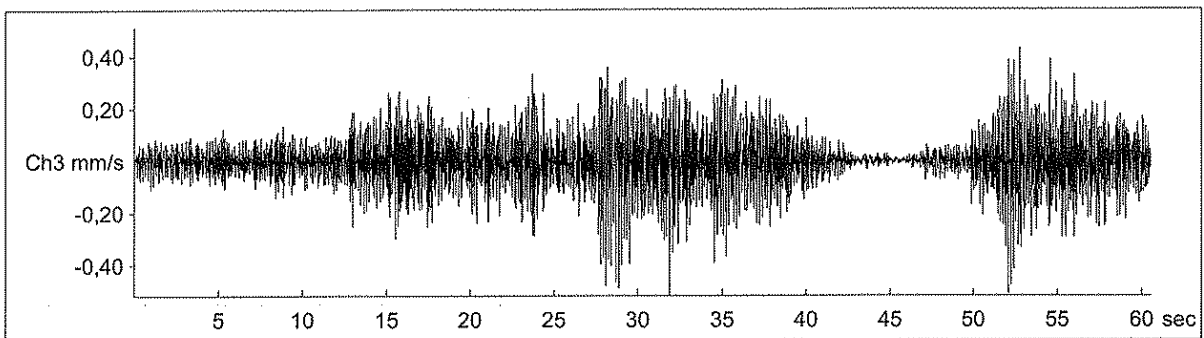
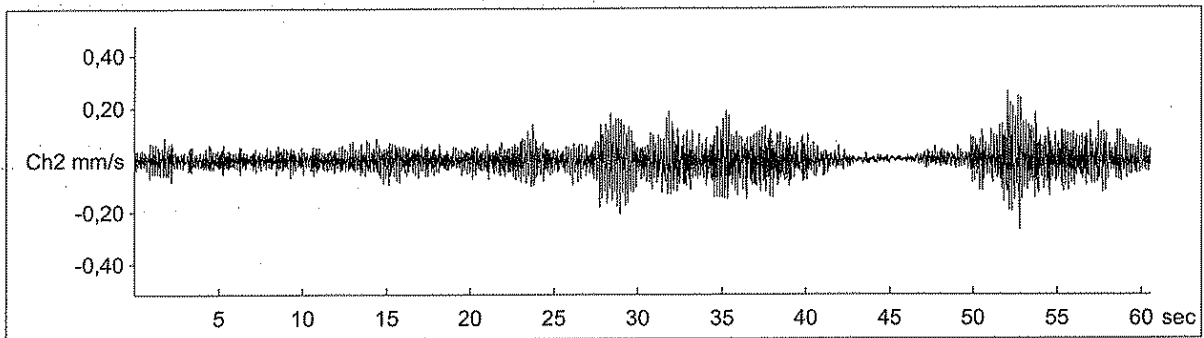
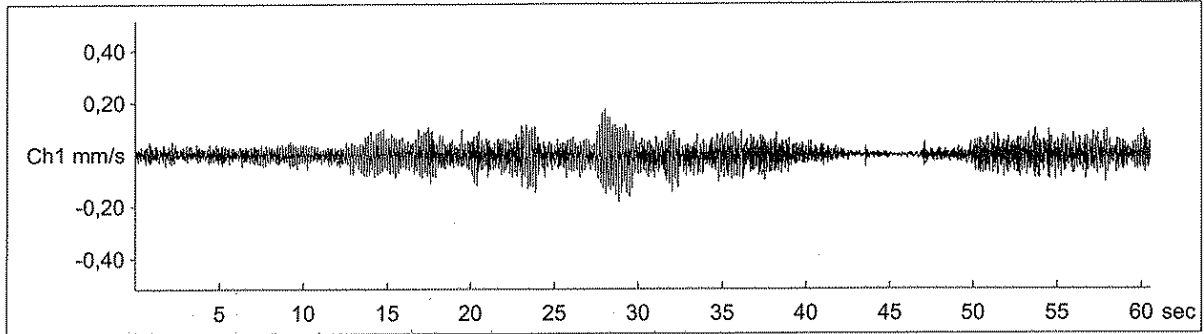
Grafico tempo-spostamento componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 1\segnali\nov07136.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 136
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 6.58.18 + 605 ms
Range: 0,00 - 60,54 s

Peak(1): 0,181 mm/s
Peak(2): 0,268 mm/s
Peak(3): 0,516 mm/s
RMS(1): 0,0300 mm/s
RMS(2): 0,0388 mm/s
RMS(3): 0,0844 mm/s



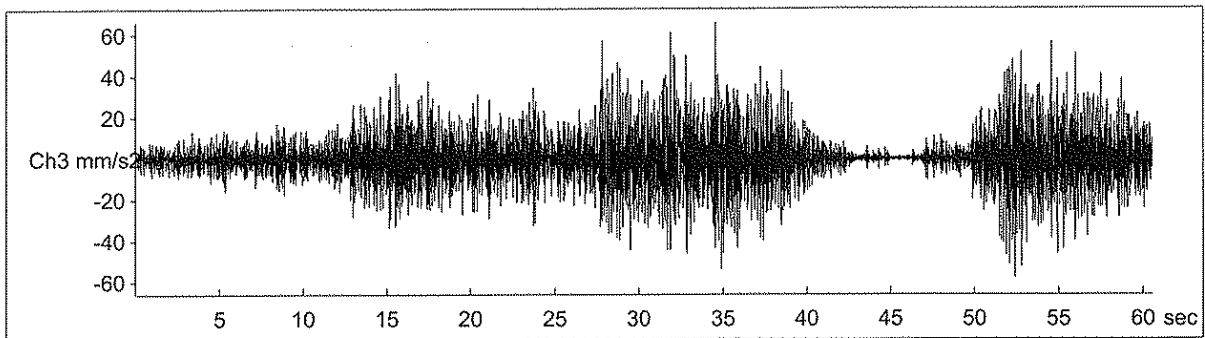
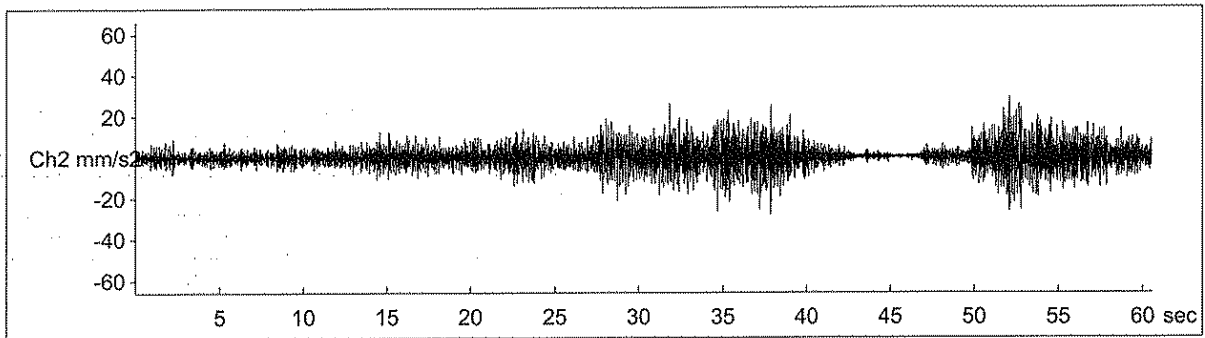
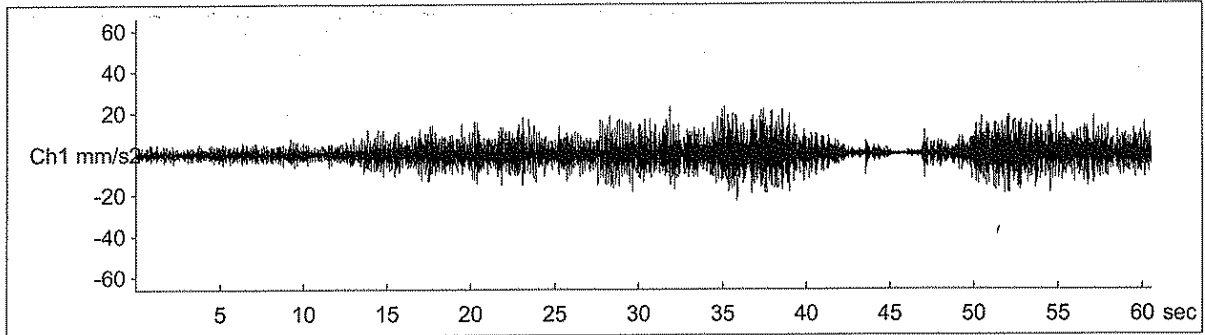
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 1\segnal\nov07136.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 136
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 6.58.18 + 605 ms
Range: 0,00 - 60,54 s

AbsMax(1): 23,0 mm/s2
AbsMax(2): 29,4 mm/s2
AbsMax(3): 66,0 mm/s2
RMS(1): 4,30 mm/s2
RMS(2): 4,38 mm/s2
RMS(3): 10,5 mm/s2

Acceleration



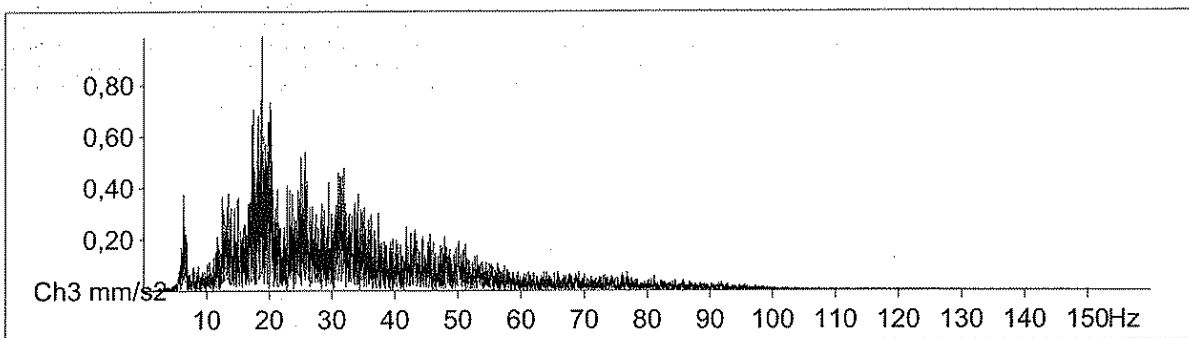
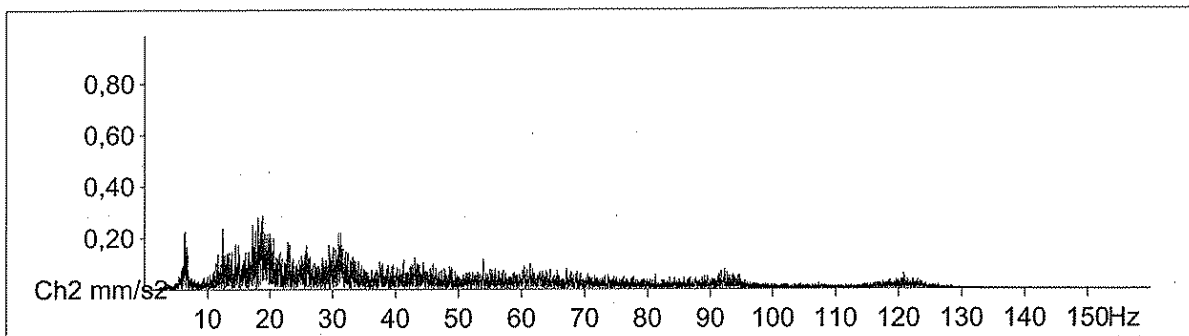
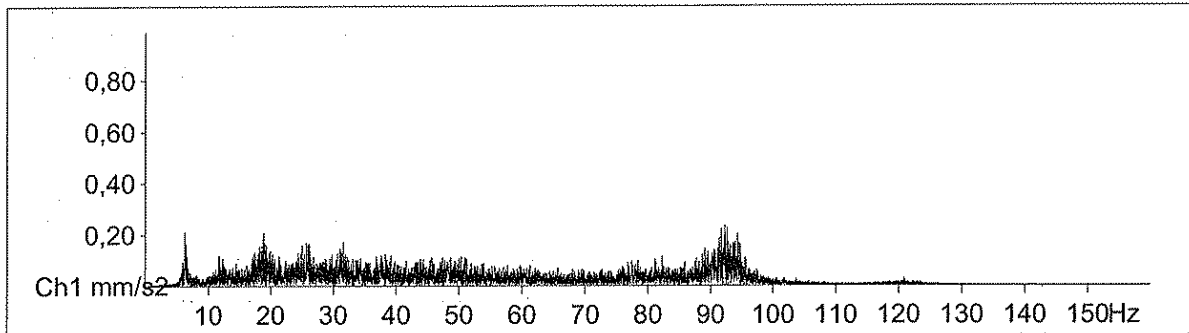
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 1\segnali\nov07136.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 136
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 6.58.18 + 605 ms
Range: 0,00 - 60,54 s

Freq(1): 92,31 Hz
Freq(2): 18,81 Hz
Freq(3): 18,81 Hz

Amplitude Spectrum



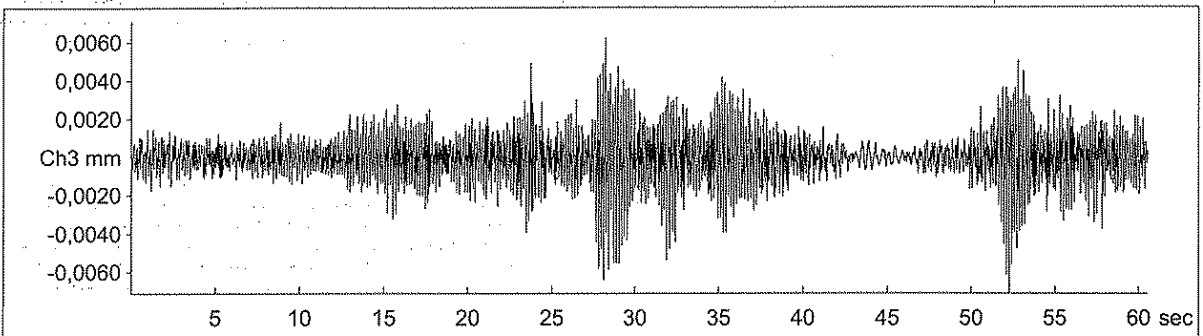
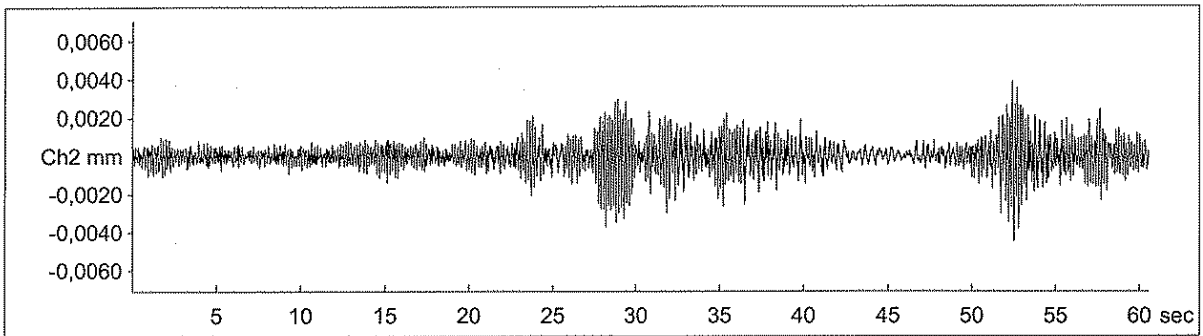
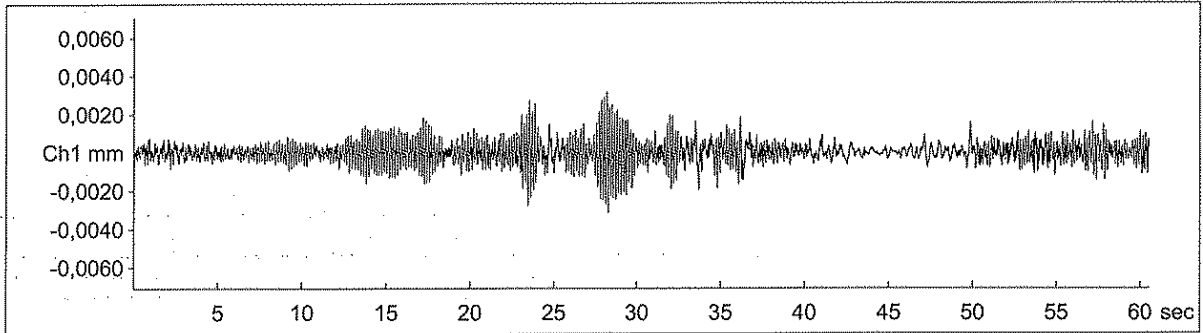
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 1\segnal\nov07136.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 136
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 6.58.18 + 605 ms
Range: 0,00 - 60,54 s

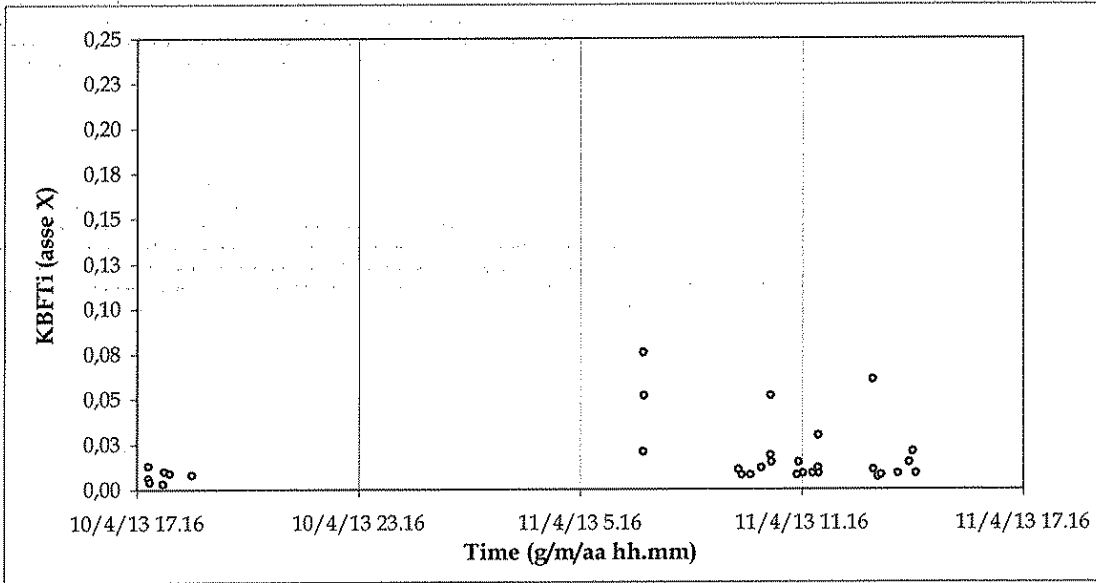
AbsMax(1): 0,00317 mm
AbsMax(2): 0,00447 mm
AbsMax(3): 0,00710 mm
RMS(1): 0,000568 mm
RMS(2): 0,000701 mm
RMS(3): 0,00110 mm

Displacement

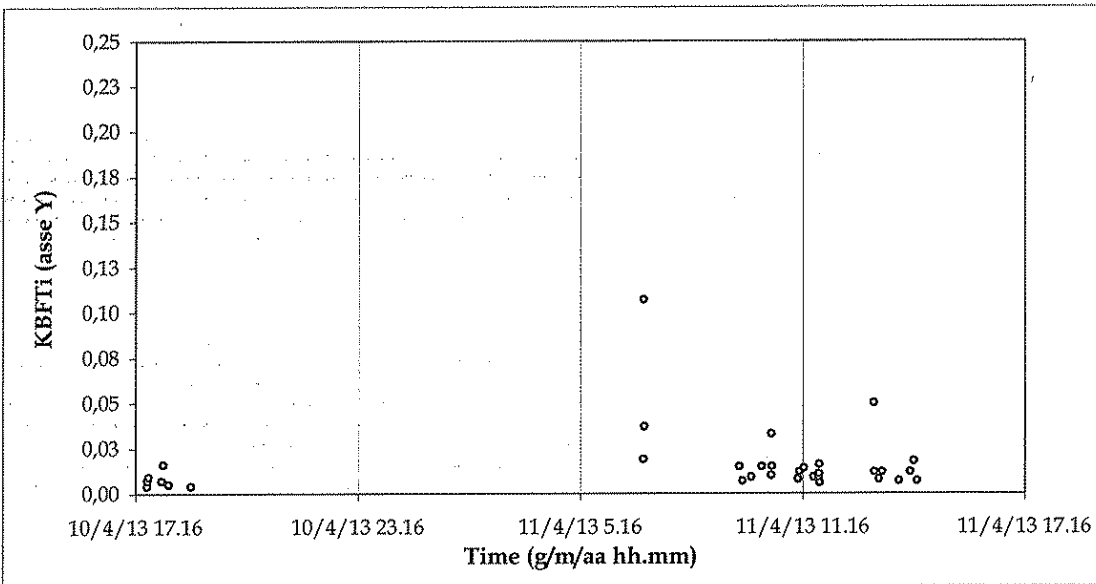


Misura 1
FATTORE KB
definito come fattore derivato di "intensità di percezione"

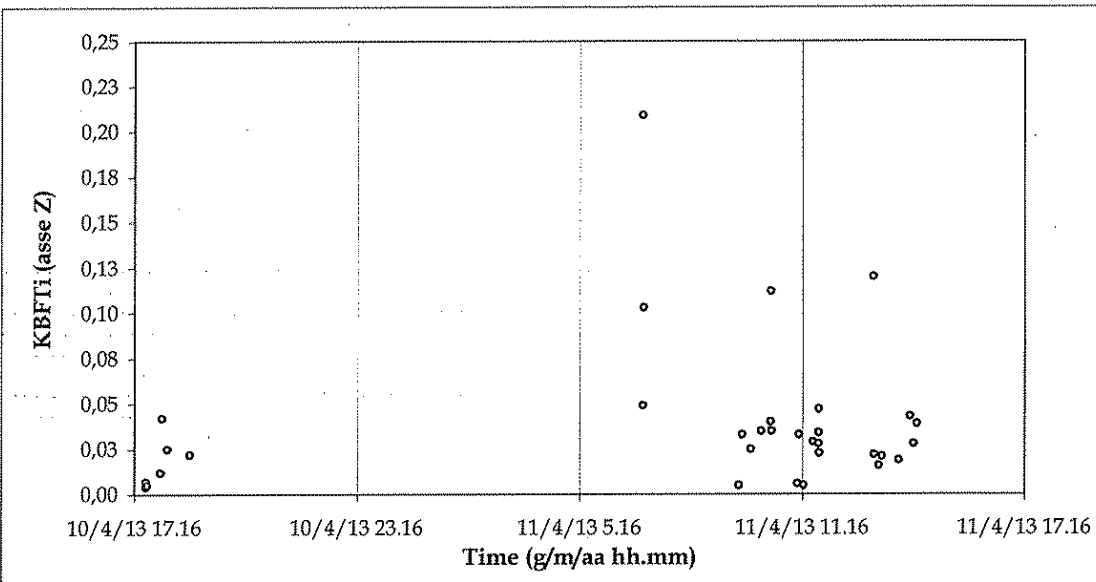
KBFTi-Values according to DIN 4150/2



X- Channel:
 KBFTi Max.: 0,076
 Average 0,0173



Y- Channel:
 KBFTi Max.: 0,107
 Average 0,0161

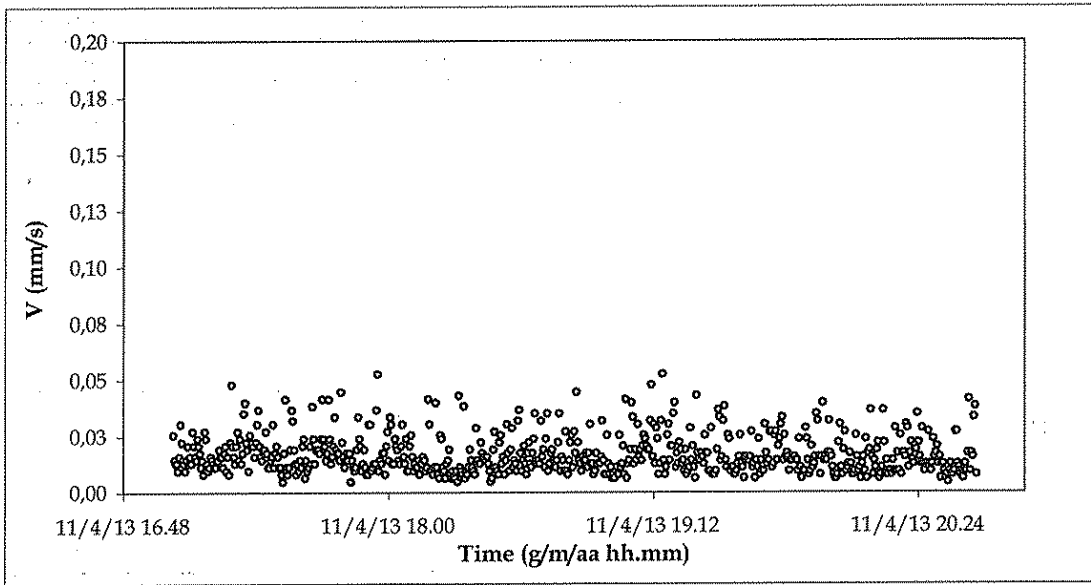


Z- Channel:
 KBFTi Max.: 0,209
 Average 0,0387

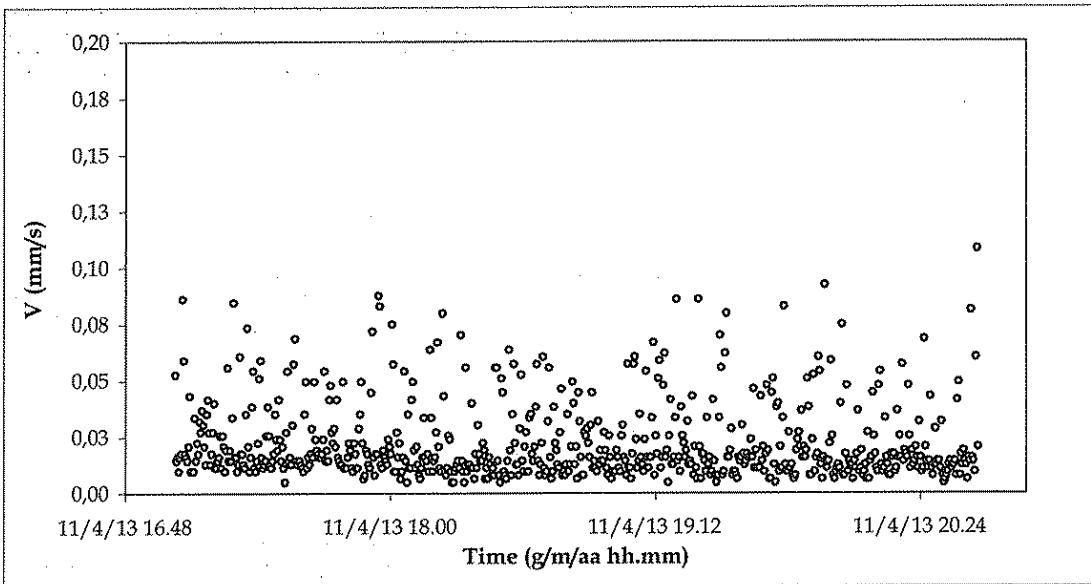
Misura 2

Grafico tempo-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

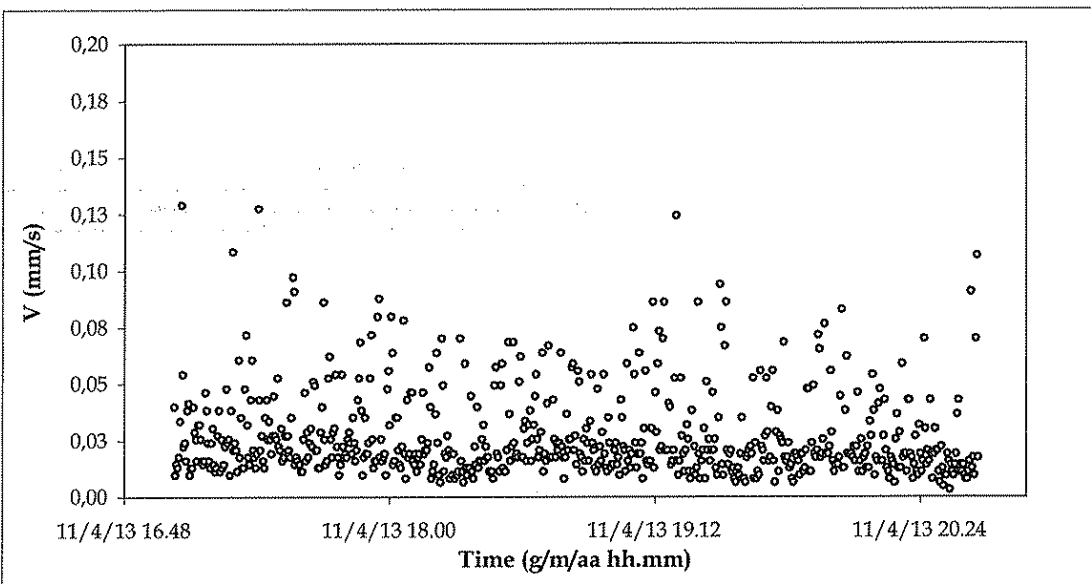
Peak File



X- Channel:
Max. corrected:
0,0526 mm/s
Average
0,0170 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,1085 mm/s
Average
0,0224 mm/s



Z- Channel:
Max. corrected:
0,1291 mm/s
Average
0,0270 mm/s

Misura 2

Grafico frequenza-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYSb SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 2

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

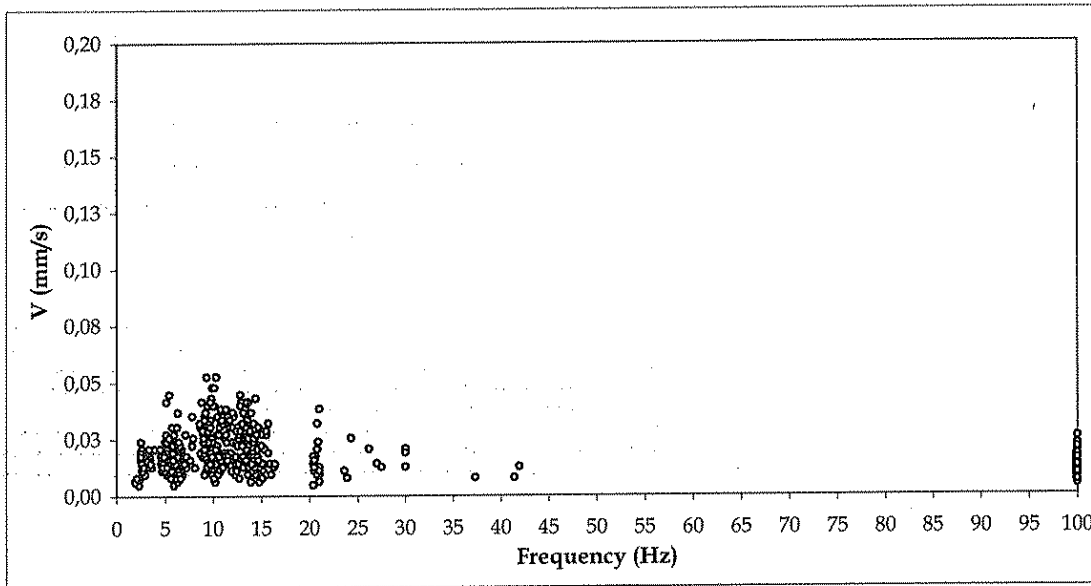
Date: 11/04/2013

Whole time history: YES

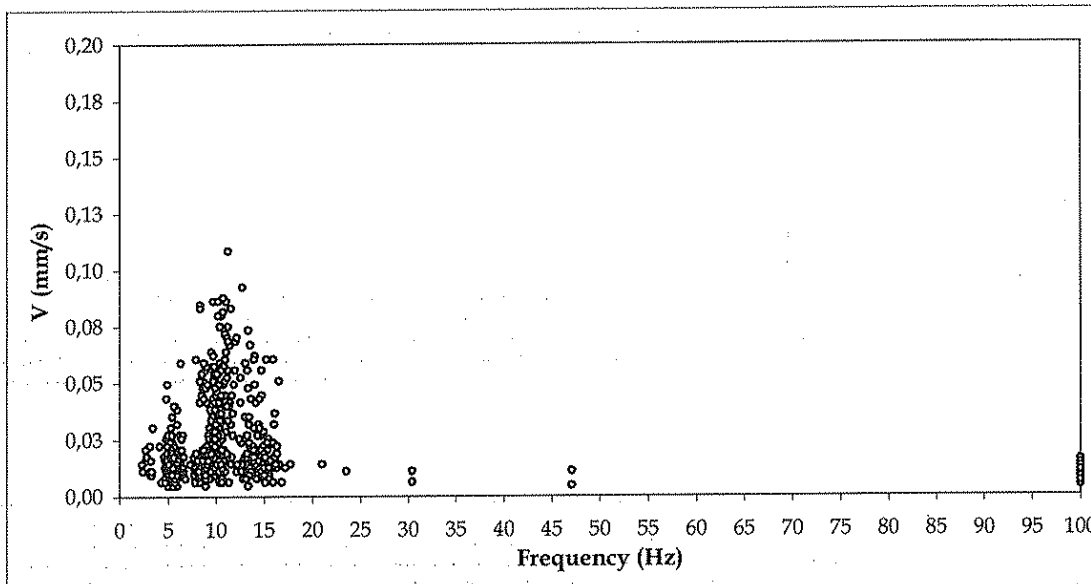
Instrument status: OK

Offset corrected: NO

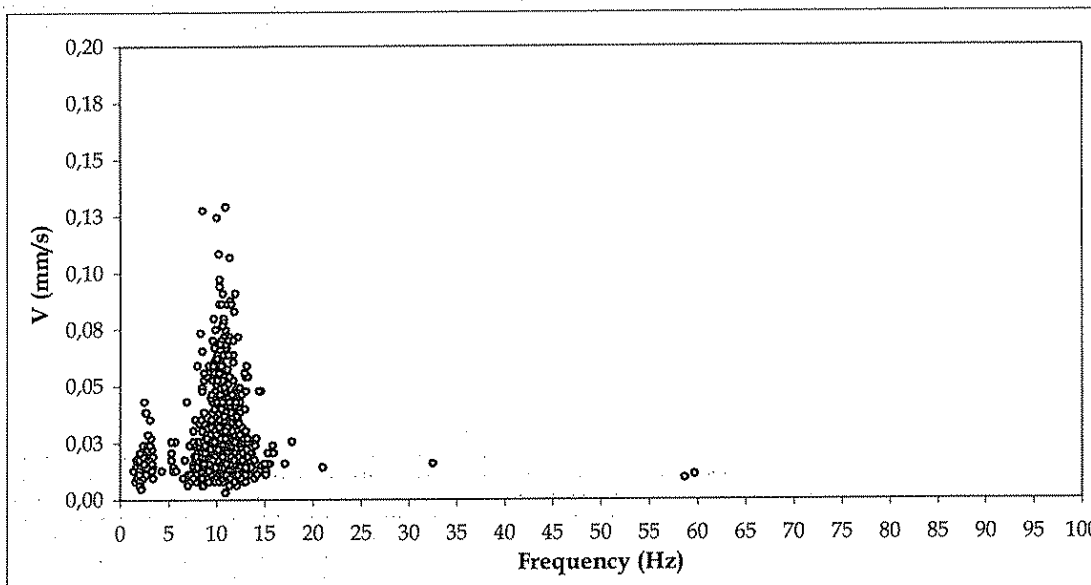
Peak with Frequency



X- Channel:
Max. corrected:
0,0526 mm/s
Average
0,0170 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,1085 mm/s
Average
0,0224 mm/s

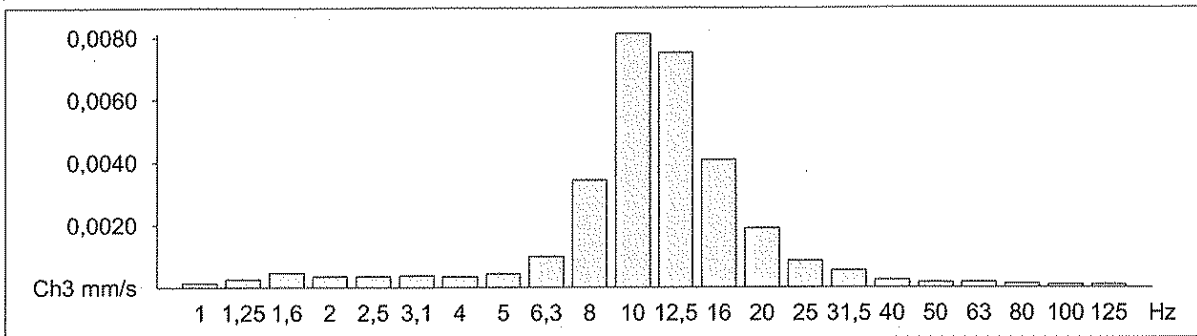
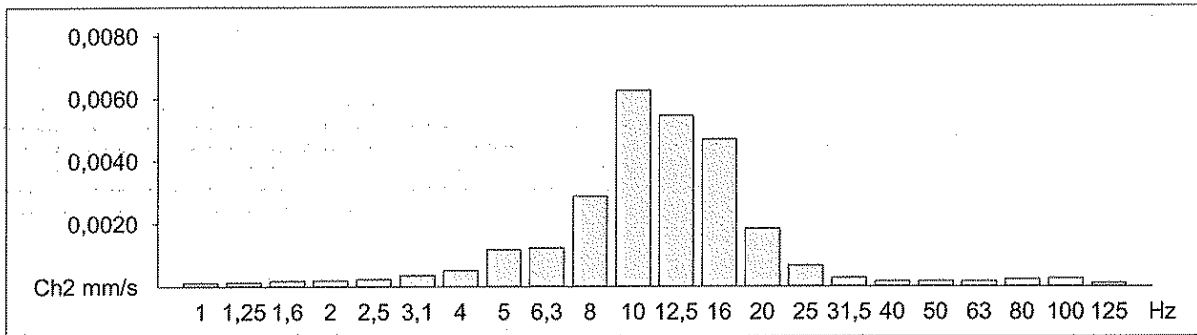
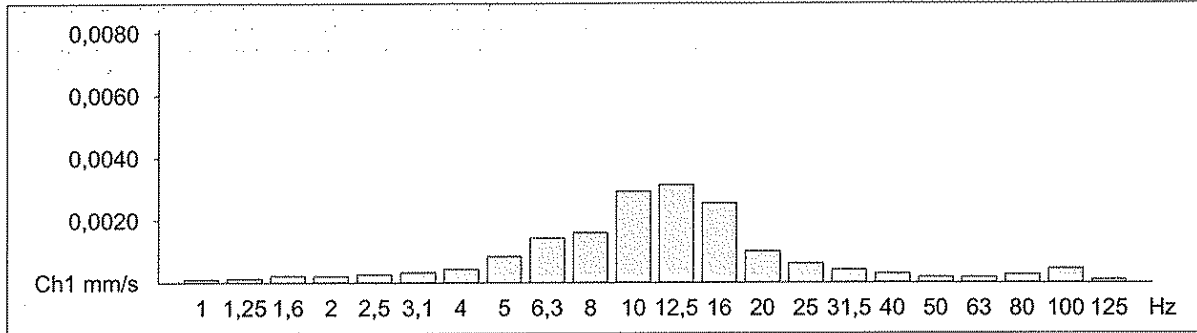


Z- Channel:
Max. corrected:
0,1291 mm/s
Average
0,0270 mm/s

Misura 2
Elaborazione segnali acquisiti
Grafico spettro di frequenza 1/3 di ottava componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

Average Third Octave Spectrum
Files: ...mis 4 corr mis 2\segnali*.xmr



EVENTI SIGNIFICATIVI MISURA 2 - evento n. 197

Grafico tempo-velocità componente X, Y e Z

Grafico tempo-accelerazione componente X, Y e Z

Grafico spettro di frequenza componente X, Y e Z

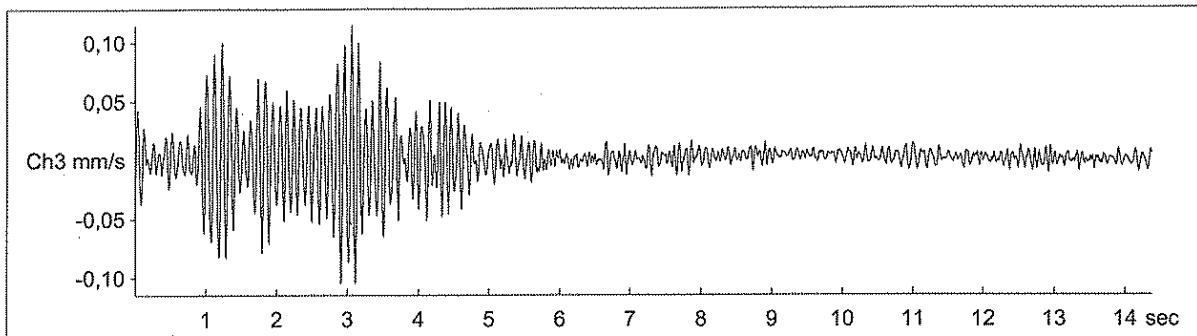
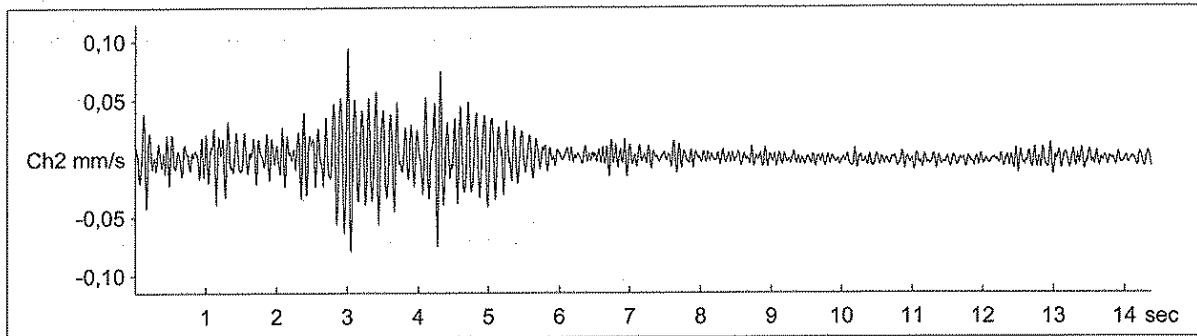
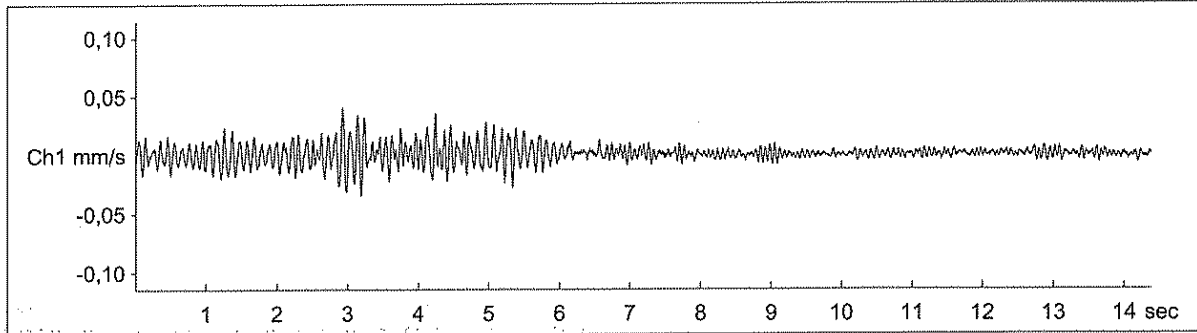
Grafico tempo-spostamento componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...ls 2\segnali\nov07197.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 197
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 19.17.23 + 660 ms
Range: 0,00 - 14,38 s

Peak(1): 0,0405 mm/s
Peak(2): 0,0943 mm/s
Peak(3): 0,115 mm/s
RMS(1): 0,00792 mm/s
RMS(2): 0,0147 mm/s
RMS(3): 0,0220 mm/s



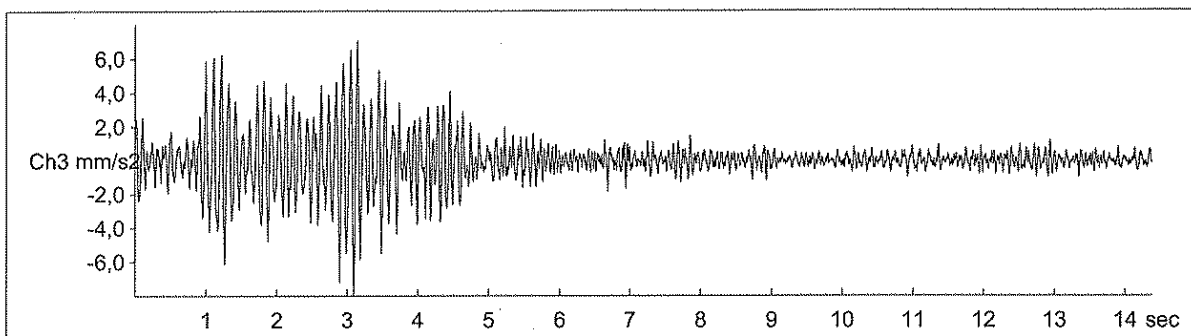
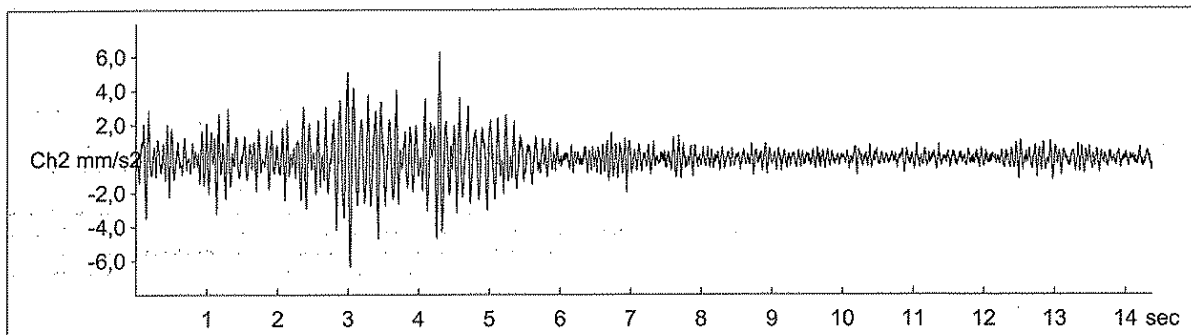
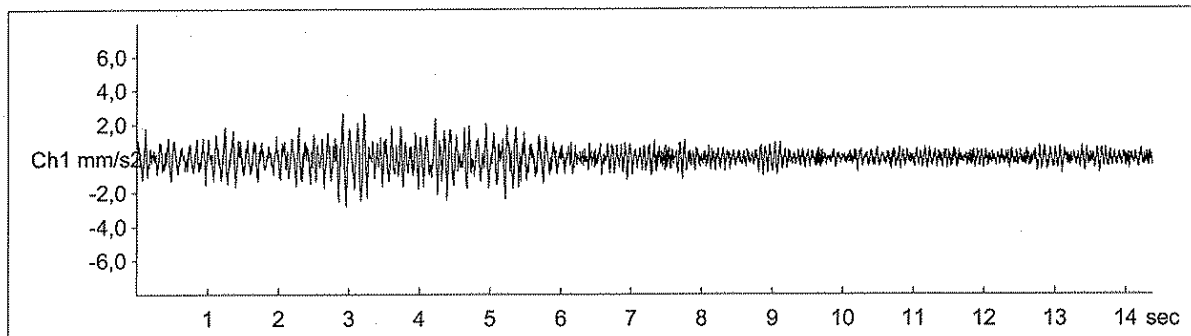
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...ls 2\segnal\nov07197.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 197
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 19.17.23 + 660 ms
Range: 0,00 - 14,38 s

AbsMax(1): 2,82 mm/s²
AbsMax(2): 6,38 mm/s²
AbsMax(3): 8,00 mm/s²
RMS(1): 0,581 mm/s²
RMS(2): 1,02 mm/s²
RMS(3): 1,43 mm/s²

Acceleration



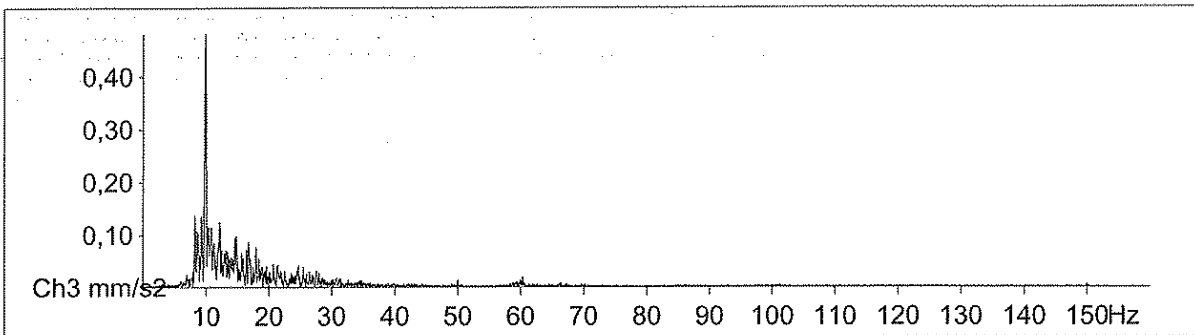
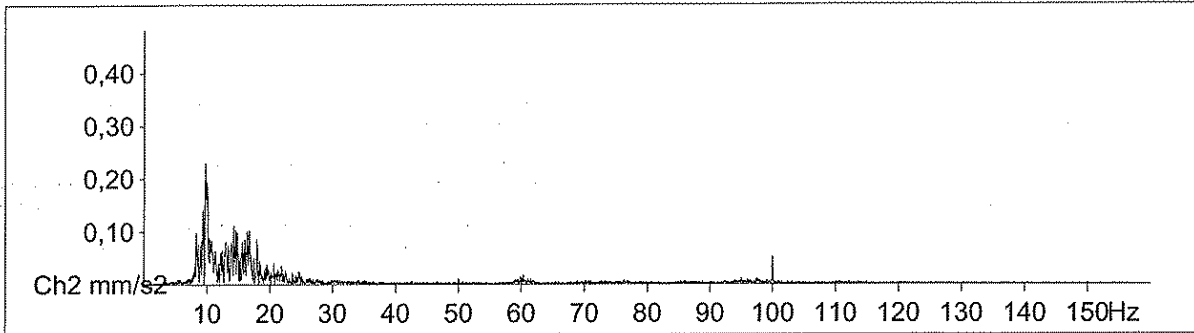
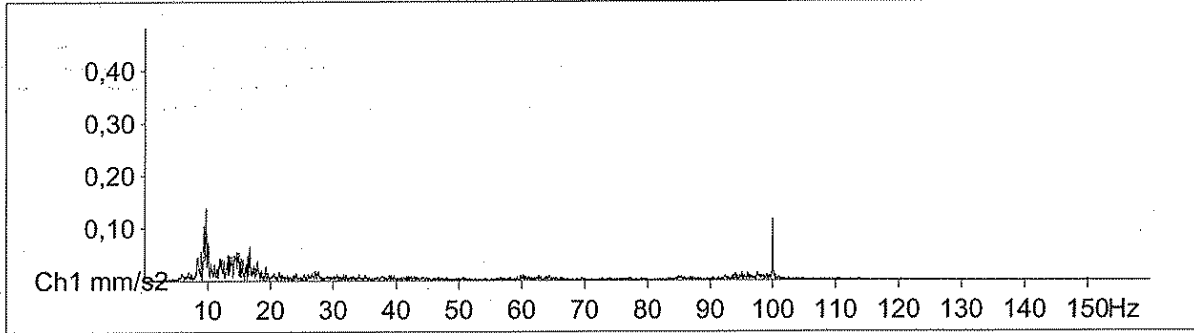
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...ls 2\segnal\nov07197.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 197
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 19.17.23 + 660 ms
Range: 0,00 - 14,38 s

Freq(1): 9,717 Hz
Freq(2): 9,717 Hz
Freq(3): 9,912 Hz

Amplitude Spectrum



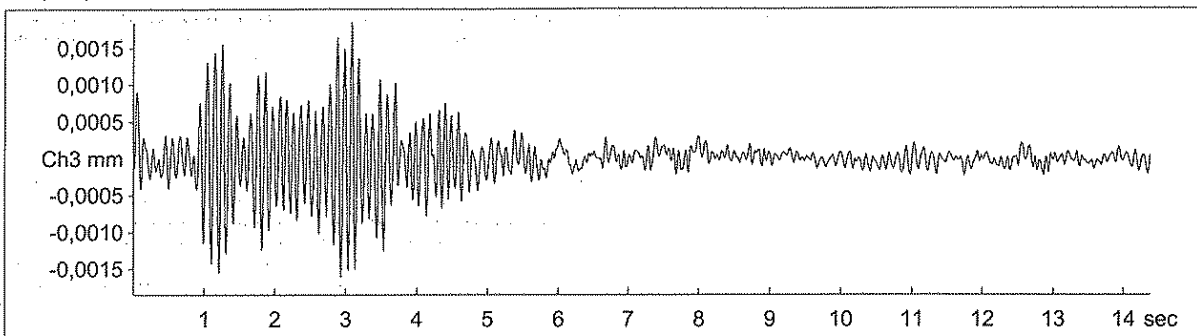
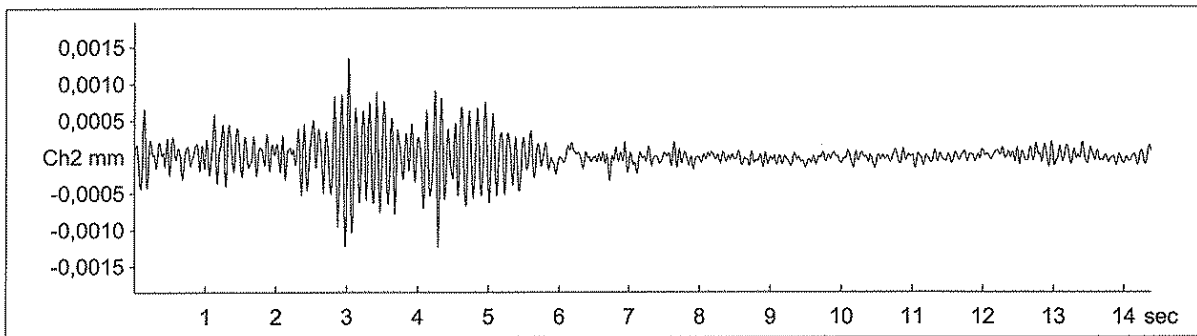
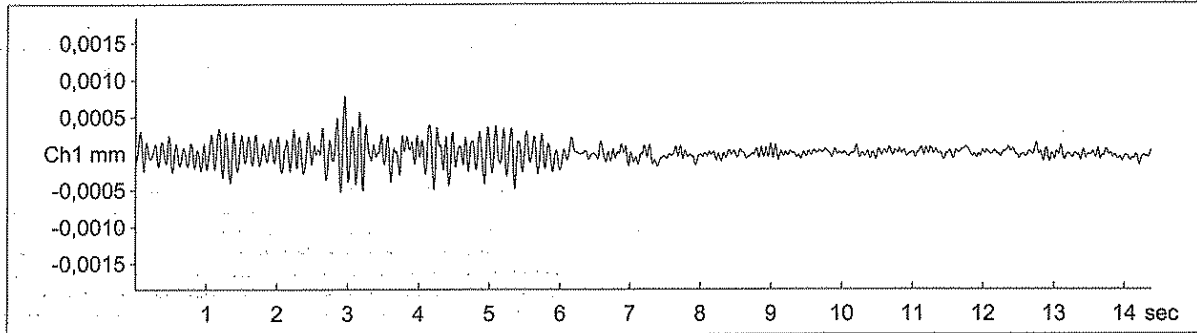
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...ls 2\segnali\nov07197.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 197
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 19.17.23 + 660 ms
Range: 0,00 - 14,38 s

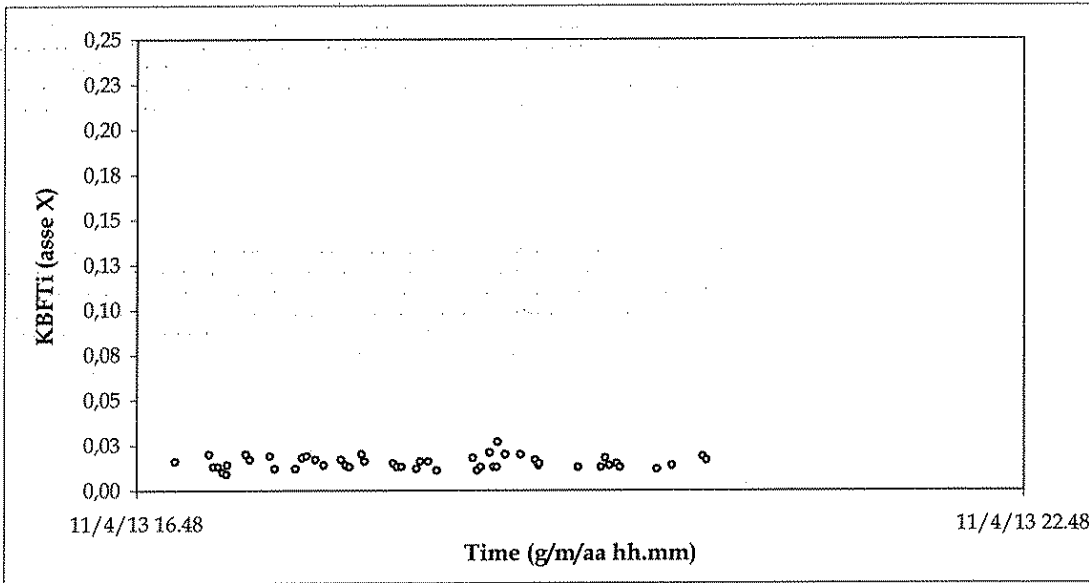
AbsMax(1): 0,000787 mm
AbsMax(2): 0,00135 mm
AbsMax(3): 0,00185 mm
RMS(1): 0,000132 mm
RMS(2): 0,000232 mm
RMS(3): 0,000359 mm

Displacement

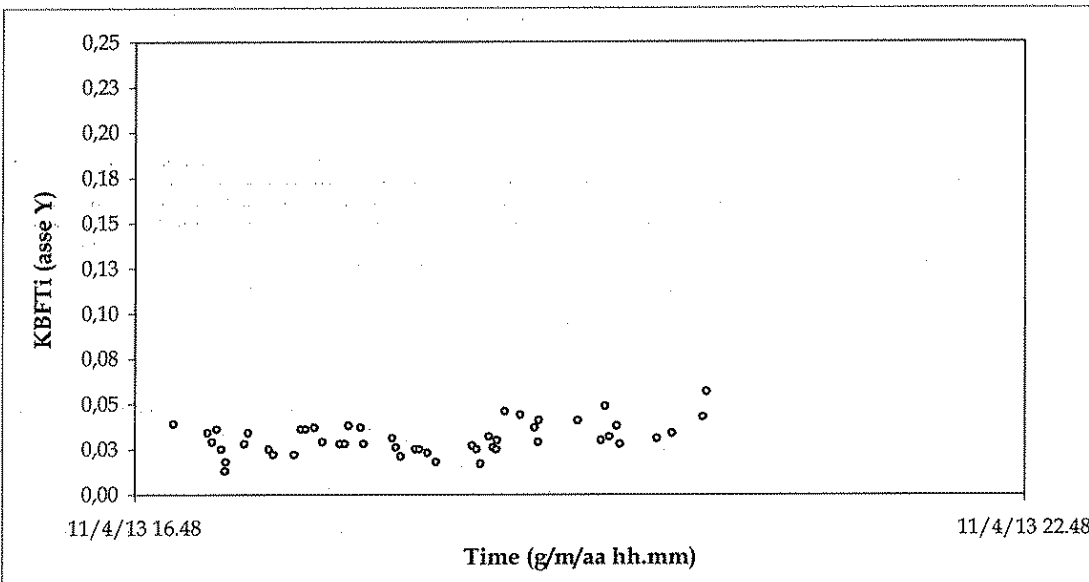


Misura 2
FATTORE KB
definito come fattore derivato di "intensità di percezione"

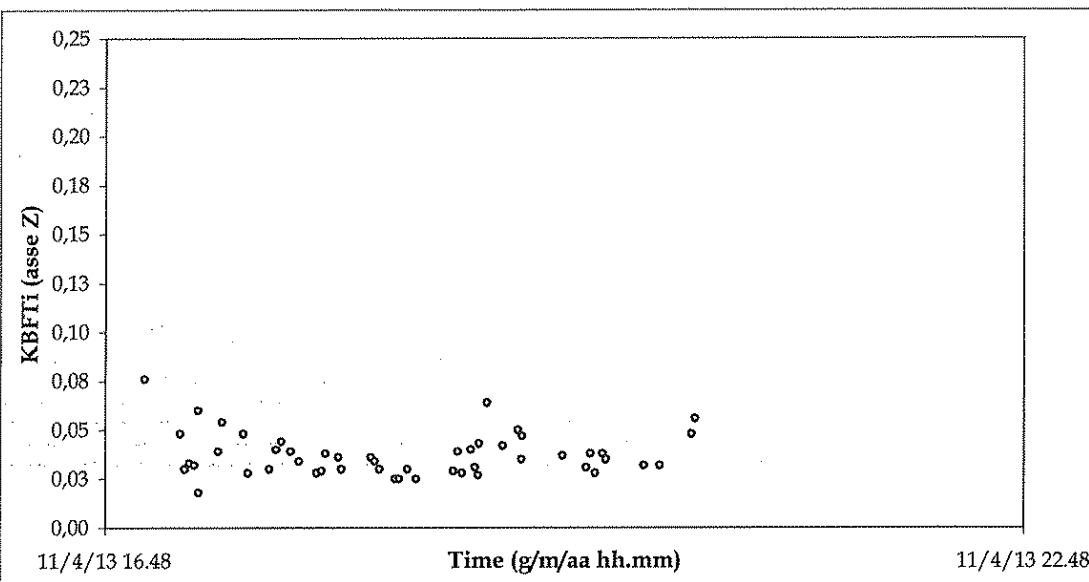
KBFTi-Values according to DIN 4150/2



X- Channel:
KBFTi Max.:
0,027
Average
0,0154



Y- Channel:
KBFTi Max.:
0,057
Average
0,0311



Z- Channel:
KBFTi Max.:
0,076
Average
0,0374

Misura 3

Grafico tempo-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYS-a SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 3

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

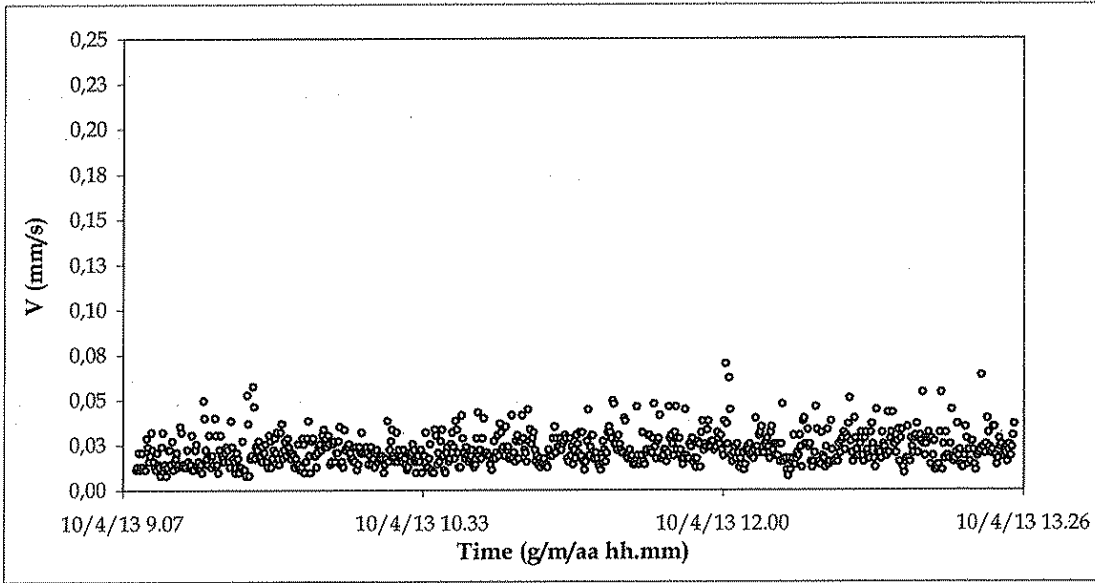
Date: 10/04/2013

Whole time history: YES

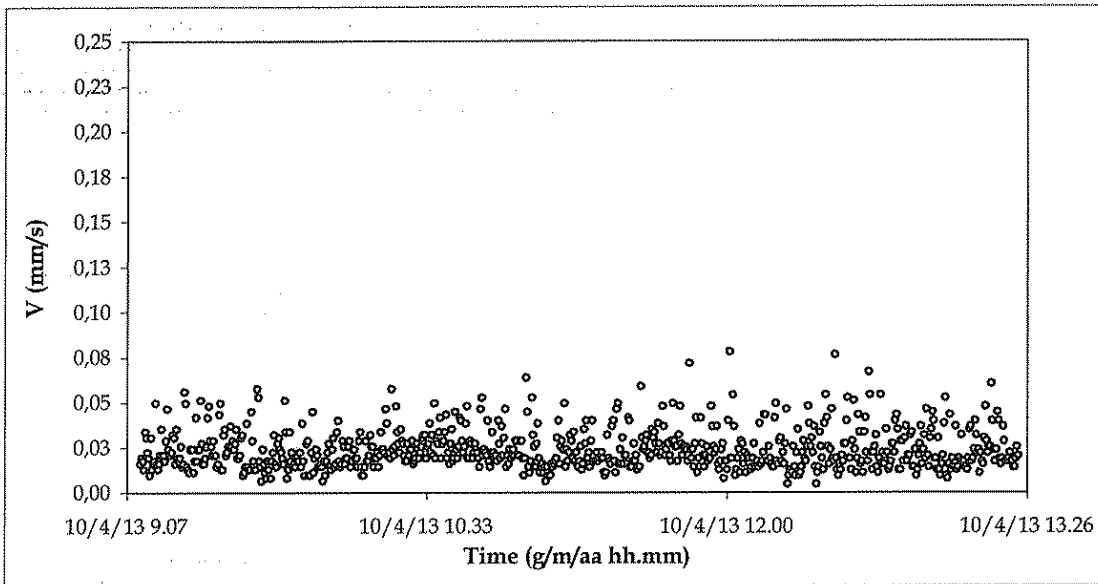
Instrument status: OK

Offset corrected: NO

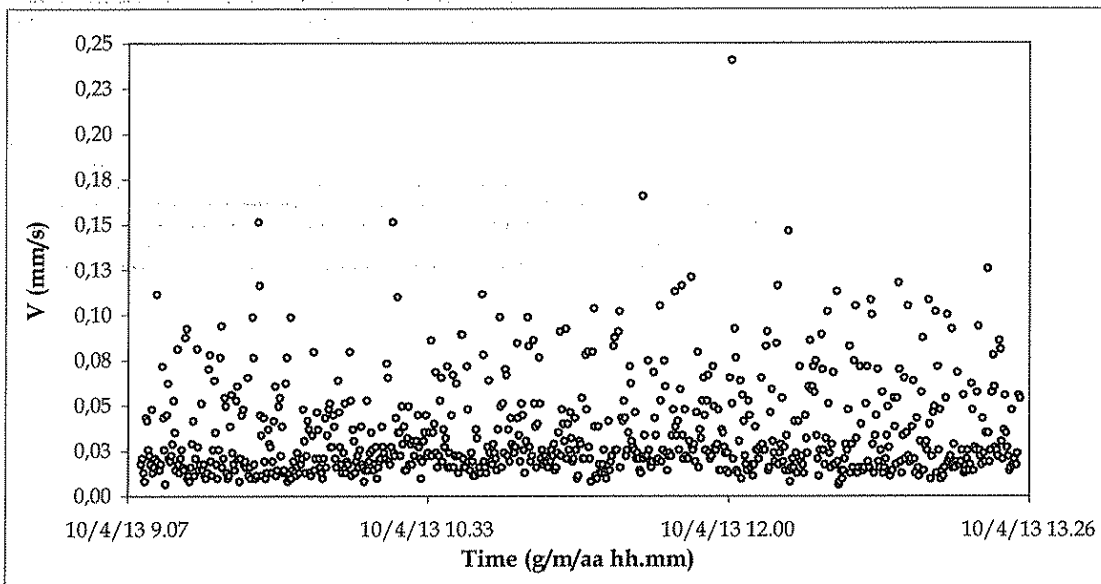
Peak File



X- Channel:
Max. corrected:
0,0701 mm/s
Average
0,0227 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,0782 mm/s
Average
0,0240 mm/s



Z- Channel:
Max. corrected:
0,2407 mm/s
Average
0,0355 mm/s

Misura 3

Grafico frequenza-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYSb SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 3

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

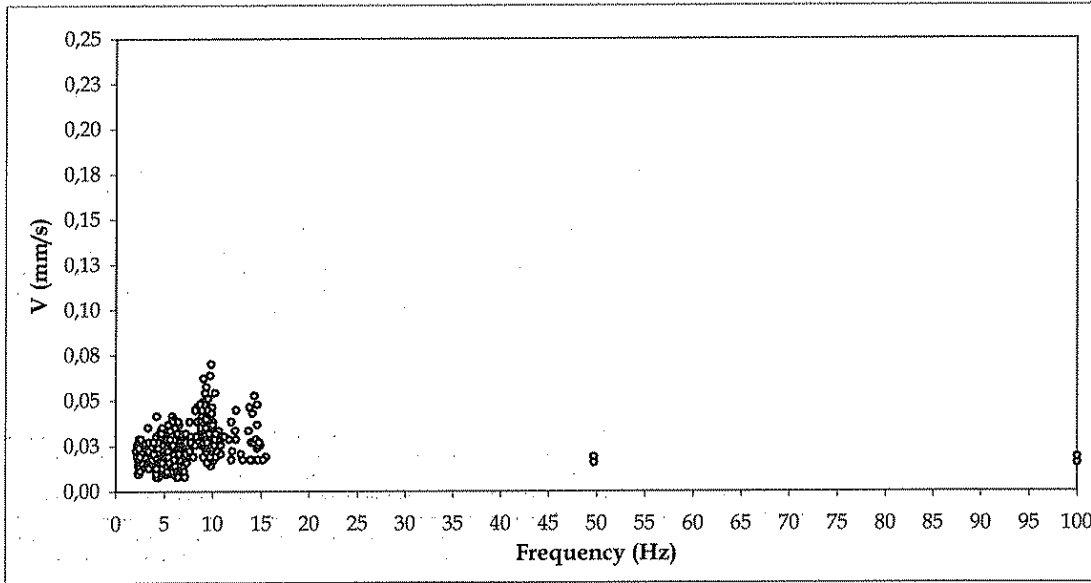
Date: 10/04/2013

Whole time history: YES

Instrument status: OK

Offset corrected: NO

Peak with Frequency



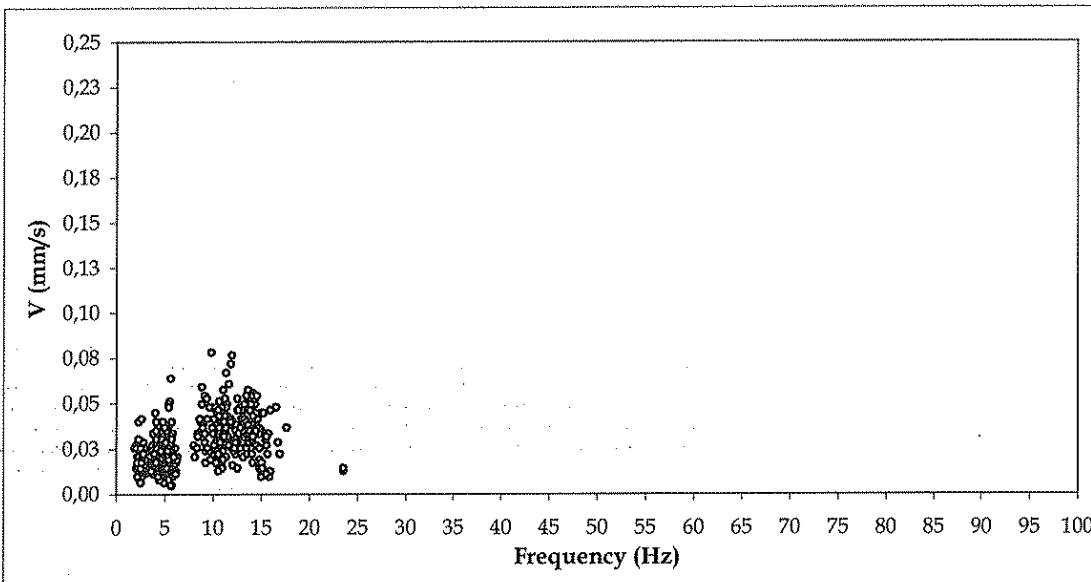
X- Channel:

Max. corrected:

0,0701 mm/s

Average

0,0227 mm/s



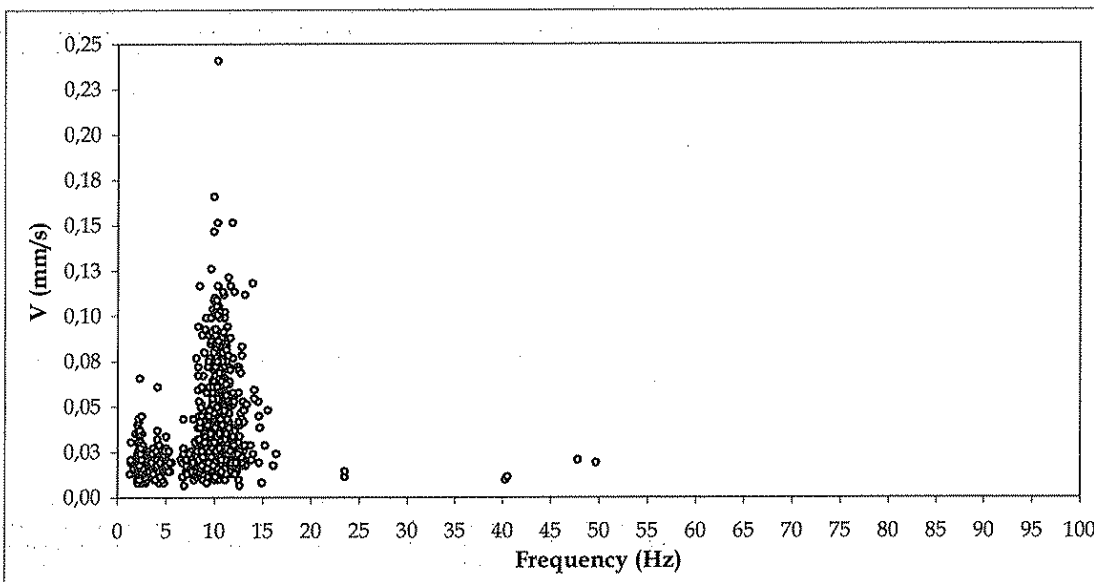
Y- Channel:

Max. corrected:

0,0782 mm/s

Average

0,0240 mm/s



Z- Channel:

Max. corrected:

0,2407 mm/s

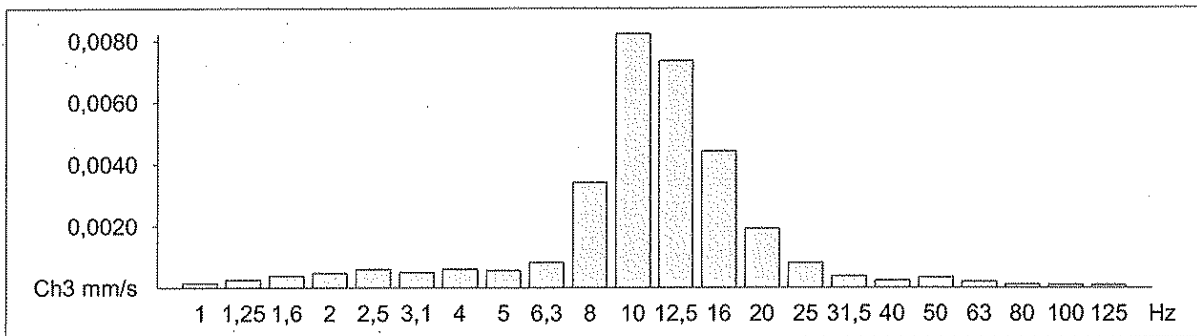
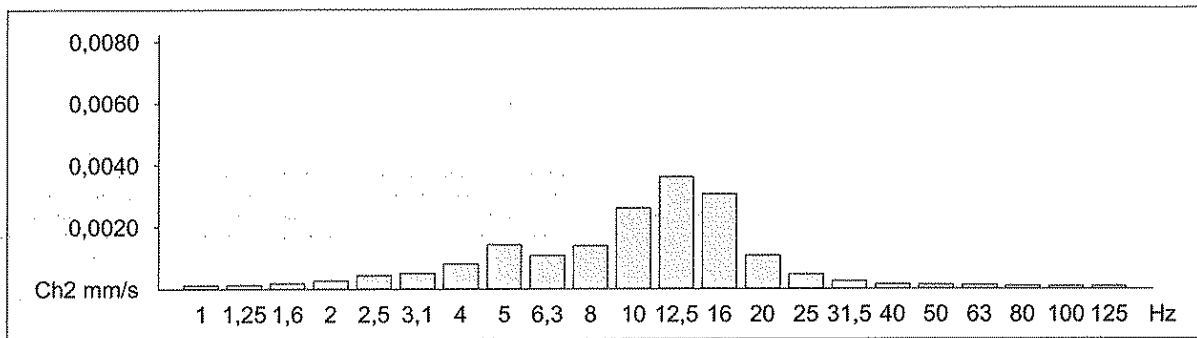
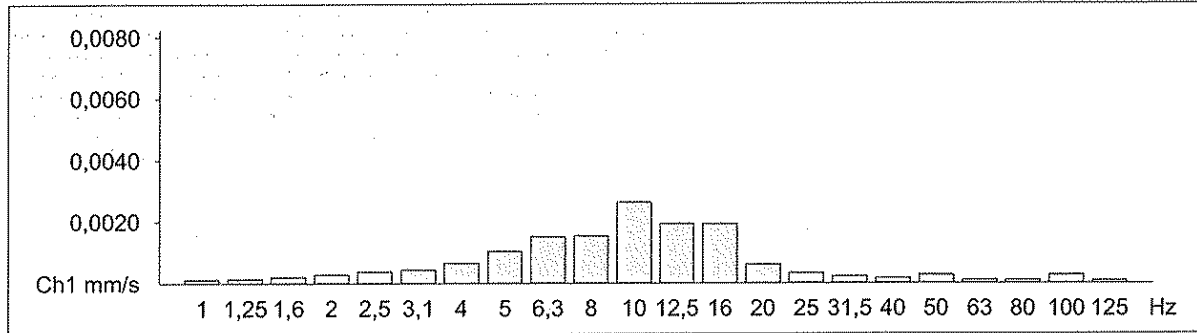
Average

0,0355 mm/s

Misura 3
Elaborazione segnali acquisiti
Grafico spettro di frequenza 1/3 di ottava componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

Average Third Octave Spectrum
Files: ...\\mis 1 cor mis 3\\segnaliv*.xmr



EVENTI SIGNIFICATIVI MISURA 3 - evento n. 83

Grafico tempo-velocità componente X, Y e Z

Grafico tempo-accelerazione componente X, Y e Z

Grafico spettro di frequenza componente X, Y e Z

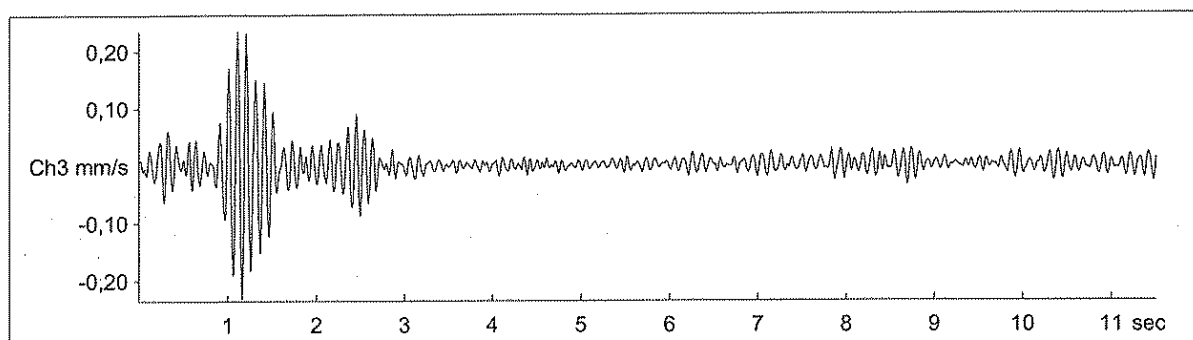
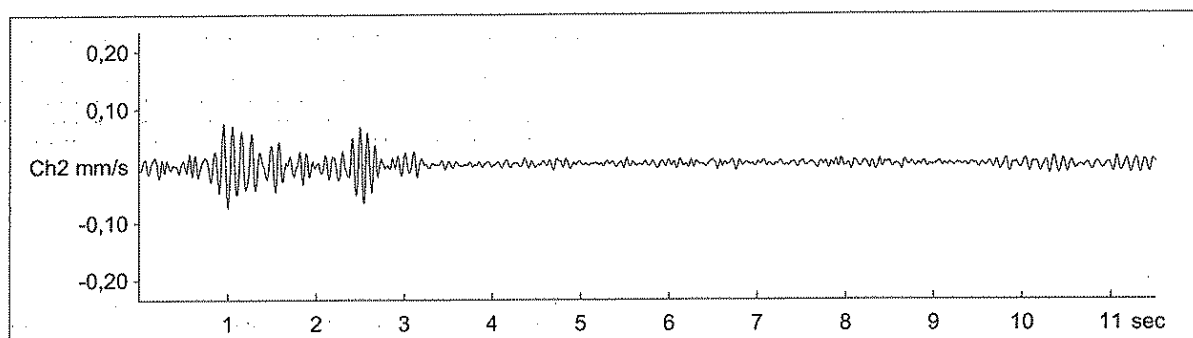
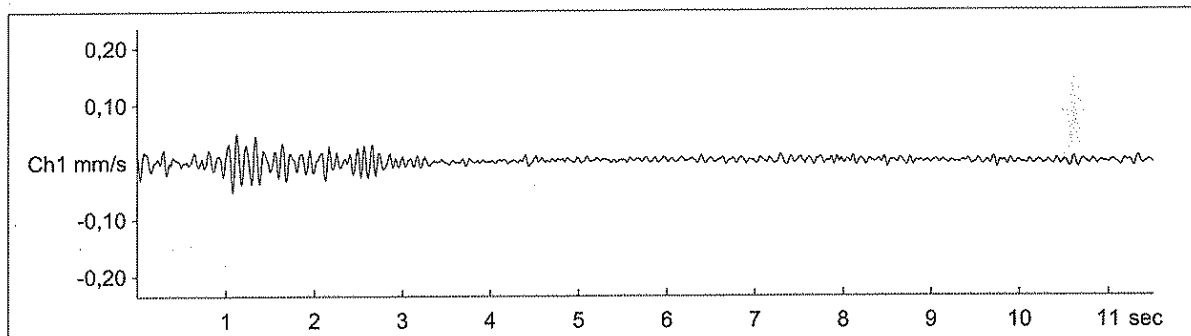
Grafico tempo-spostamento componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 3\segnali\nov07083.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 83
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 12.00.53 + 357.5 ms
Range: 0,00 - 11,51 s

Peak(1): 0,0529 mm/s
Peak(2): 0,0740 mm/s
Peak(3): 0,235 mm/s
RMS(1): 0,00902 mm/s
RMS(2): 0,0131 mm/s
RMS(3): 0,0322 mm/s



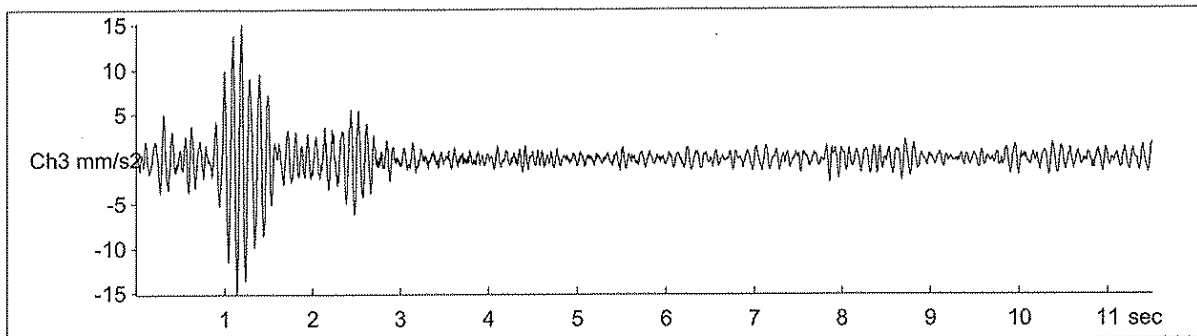
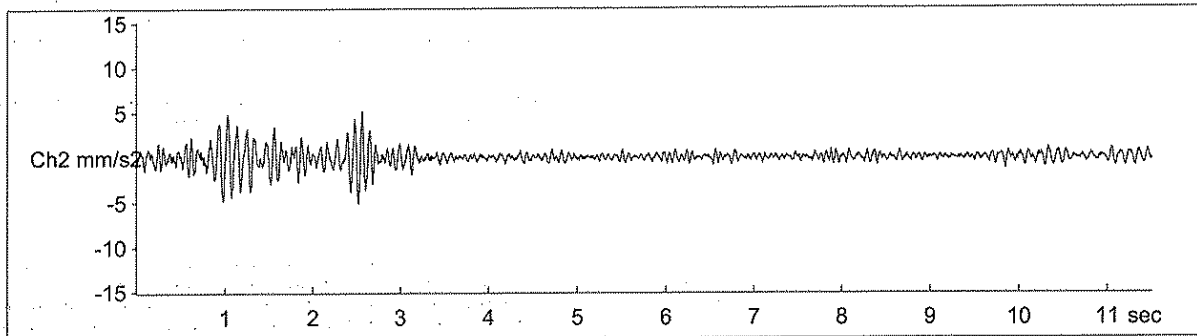
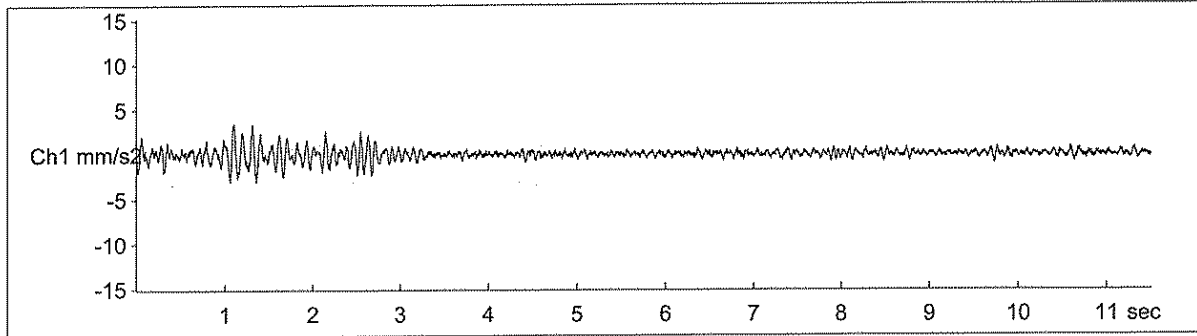
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 3\segnal\nov07083.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 83
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 12.00.53 + 357.5 ms
Range: 0,00 - 11,51 s

AbsMax(1): 3,47 mm/s²
AbsMax(2): 5,23 mm/s²
AbsMax(3): 15,1 mm/s²
RMS(1): 0,608 mm/s²
RMS(2): 0,885 mm/s²
RMS(3): 2,08 mm/s²

Acceleration



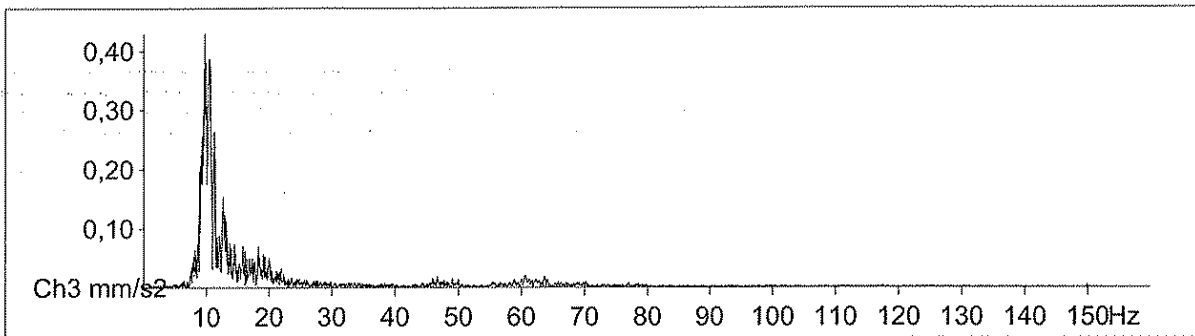
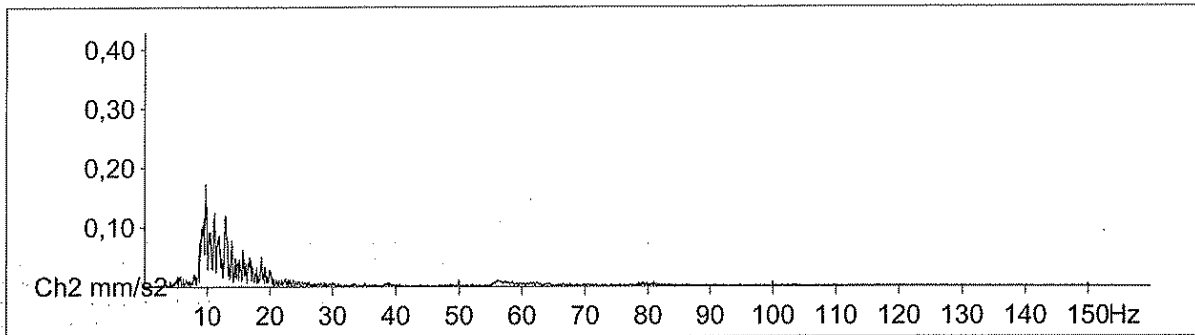
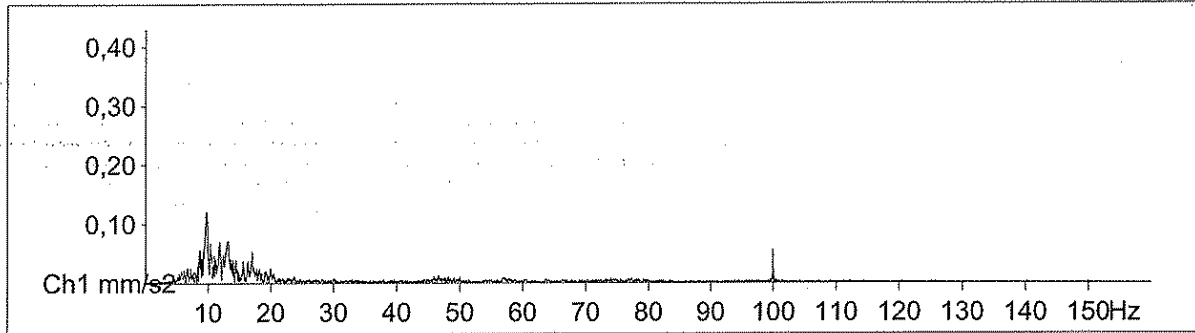
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 3\segnal\nov07083.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 83
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 12.00.53 + 357.5 ms
Range: 0,00 - 11,51 s

Freq(1): 9,717 Hz
Freq(2): 9,668 Hz
Freq(3): 9,717 Hz

Amplitude Spectrum



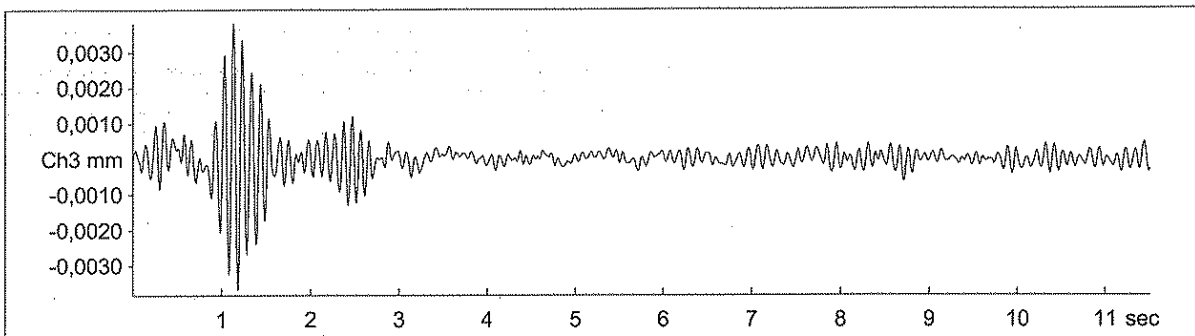
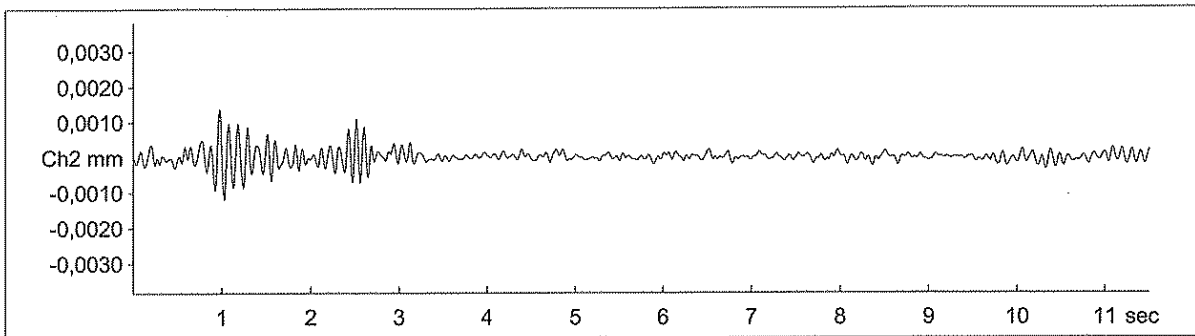
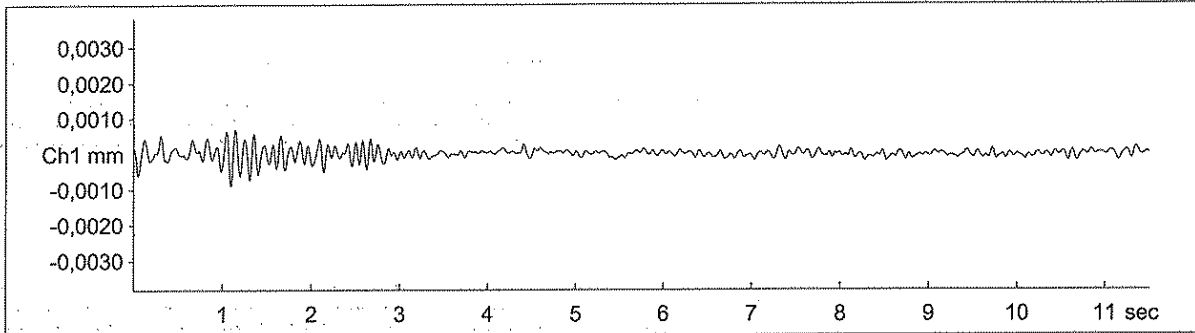
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 3\segnali\nov07083.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 83
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 12.00.53 + 357.5 ms
Range: 0,00 - 11,51 s

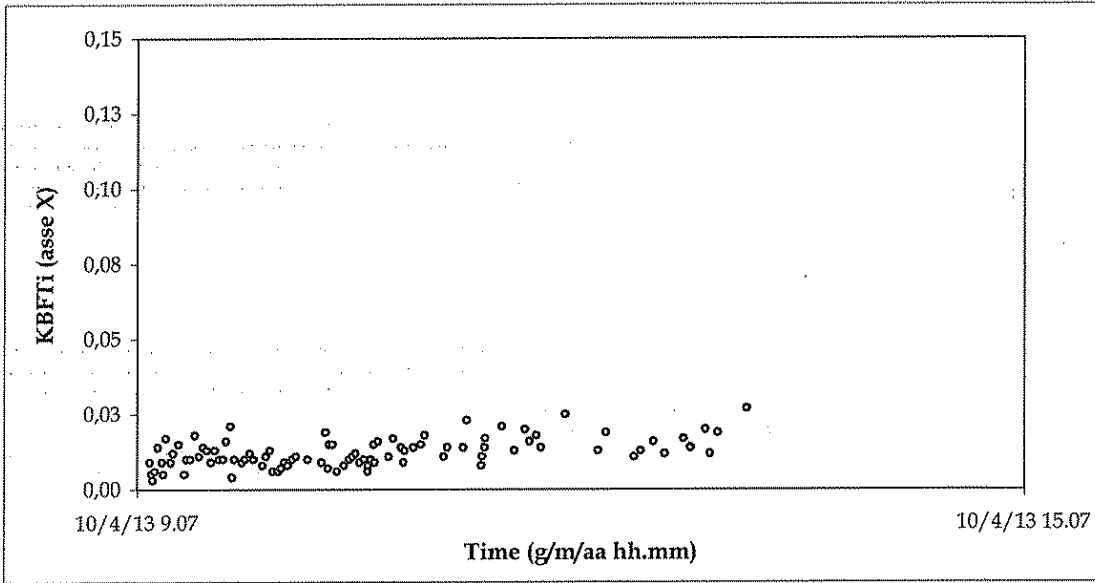
AbsMax(1): 0,000895 mm
AbsMax(2): 0,00138 mm
AbsMax(3): 0,00382 mm
RMS(1): 0,000154 mm
RMS(2): 0,000210 mm
RMS(3): 0,000517 mm

Displacement

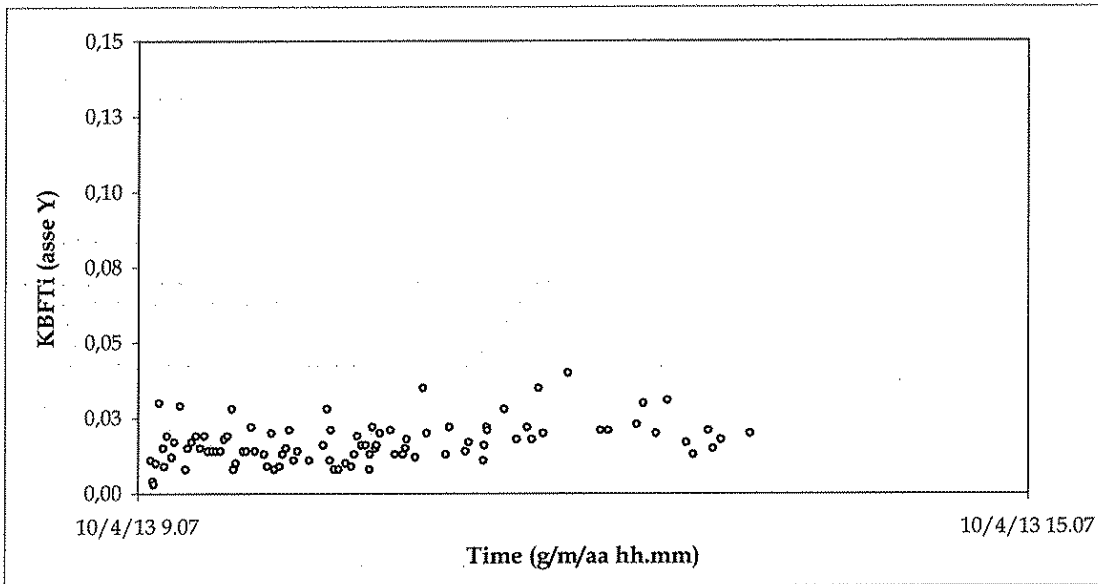


Misura 3
FATTORE KB
definito come fattore derivato di "intensità di percezione"

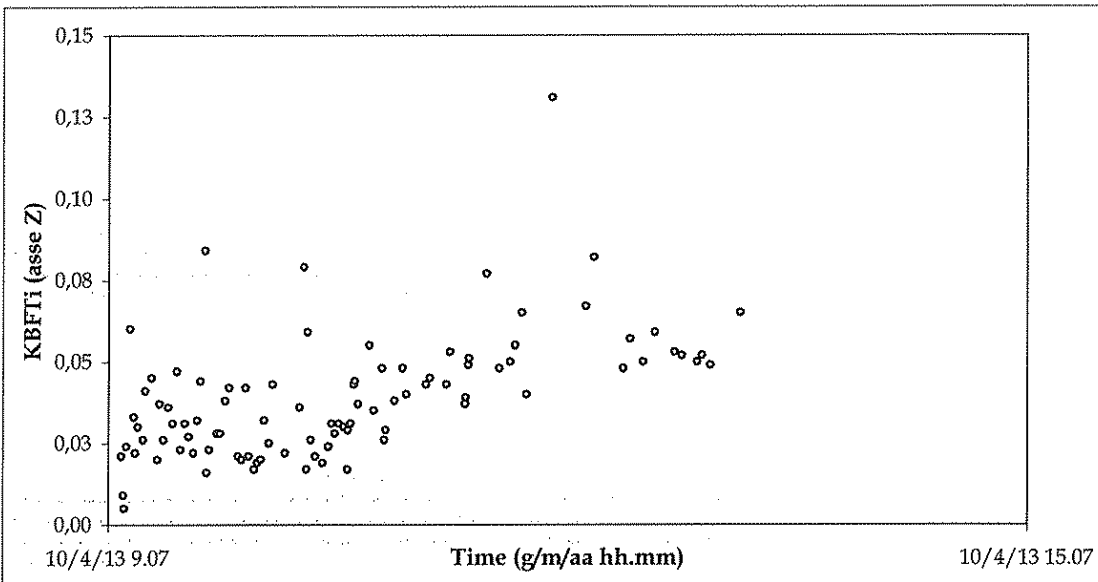
KBFTi-Values according to DIN 4150/2



X- Channel:
KBFTi Max.:
0,027
Average
0,0123



Y- Channel:
KBFTi Max.:
0,04
Average
0,0168



Z- Channel:
KBFTi Max.:
0,131
Average
0,0390

Misura 4

Grafico tempo-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYS-a SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 4

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

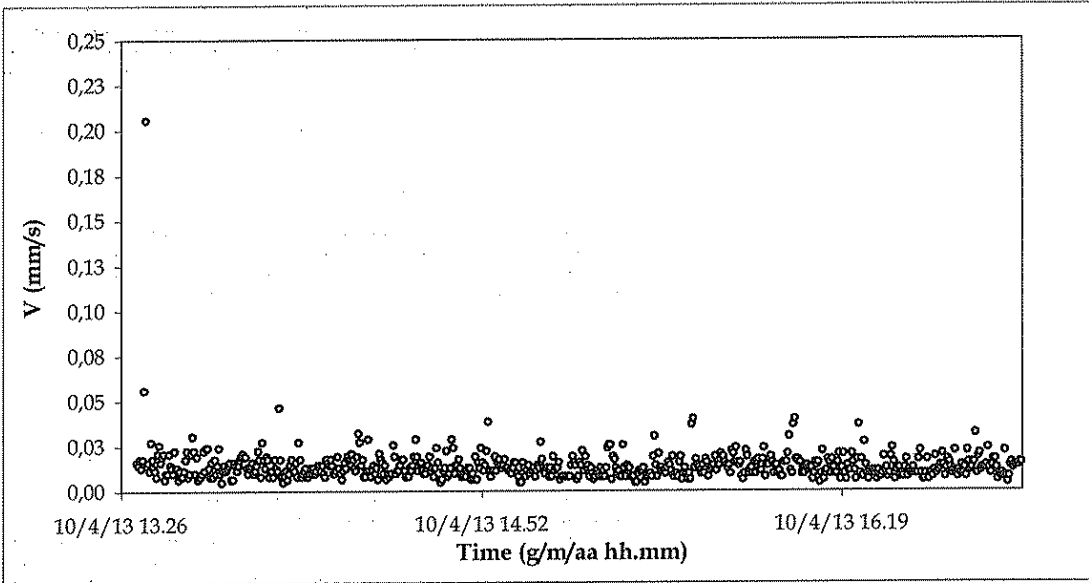
Date: 10/04/2013

Whole time history: YES

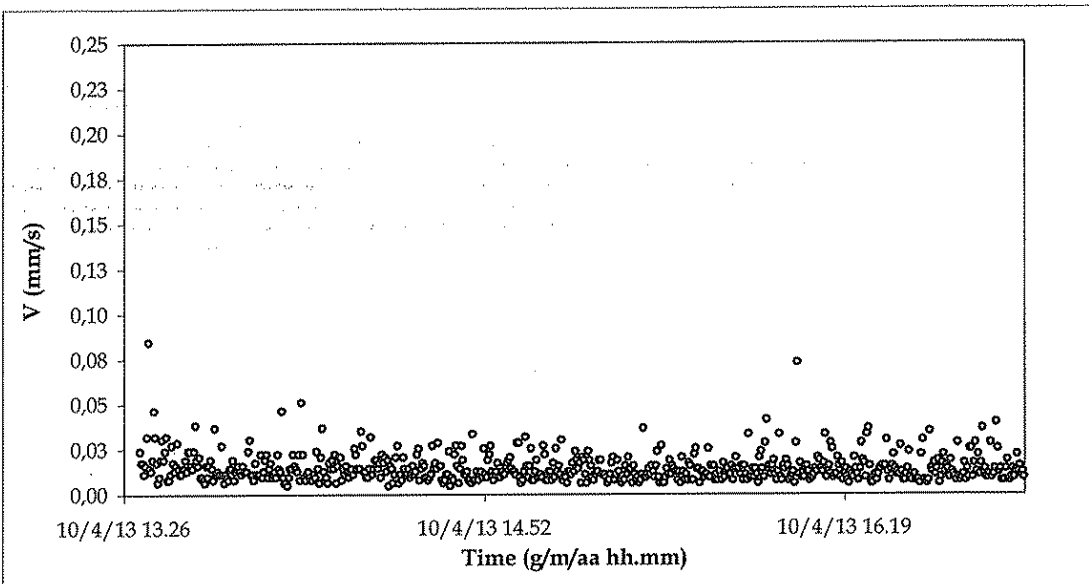
Instrument status: OK

Offset corrected: NO

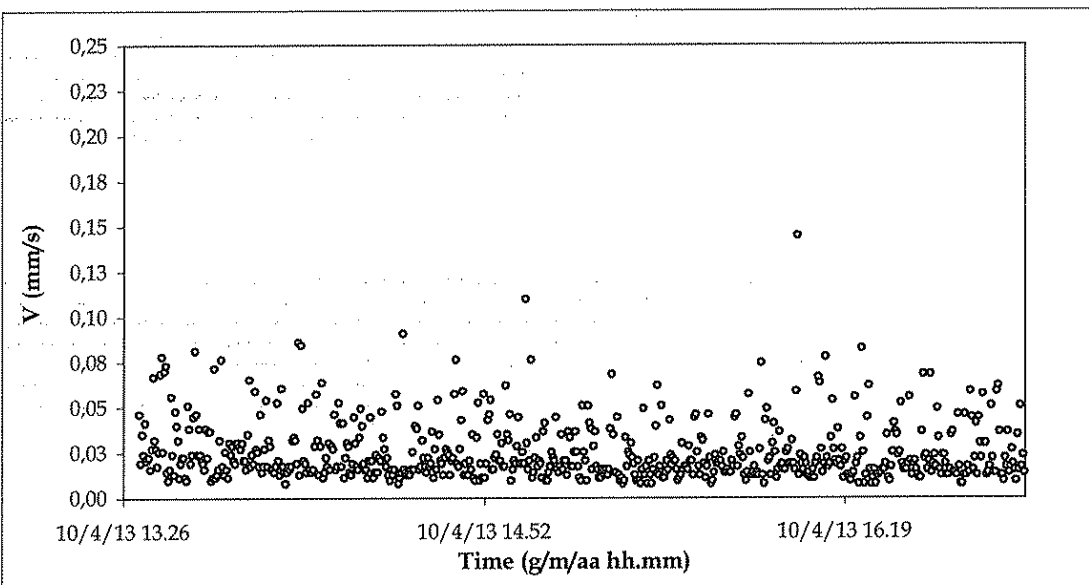
Peak File



X- Channel:
Max. corrected:
0,2056 mm/s
Average
0,0138 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,0845 mm/s
Average
0,0148 mm/s



Z- Channel:
Max. corrected:
0,1451 mm/s
Average
0,0256 mm/s

Misura 4

Grafico frequenza-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYSb SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 4

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

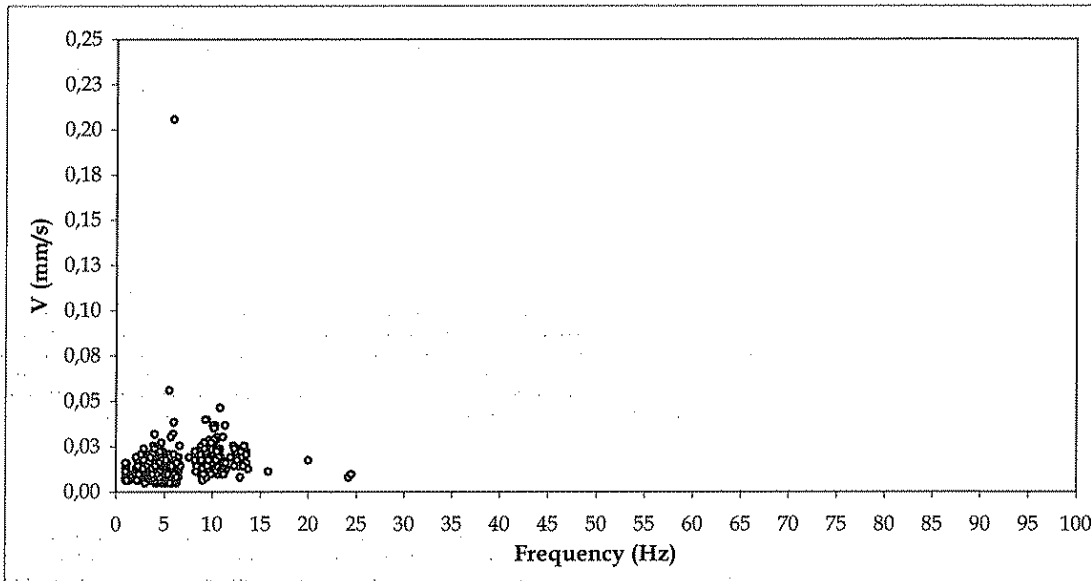
Date: 10/04/2013

Whole time history: YES

Instrument status: OK

Offset corrected: NO

Peak with Frequency



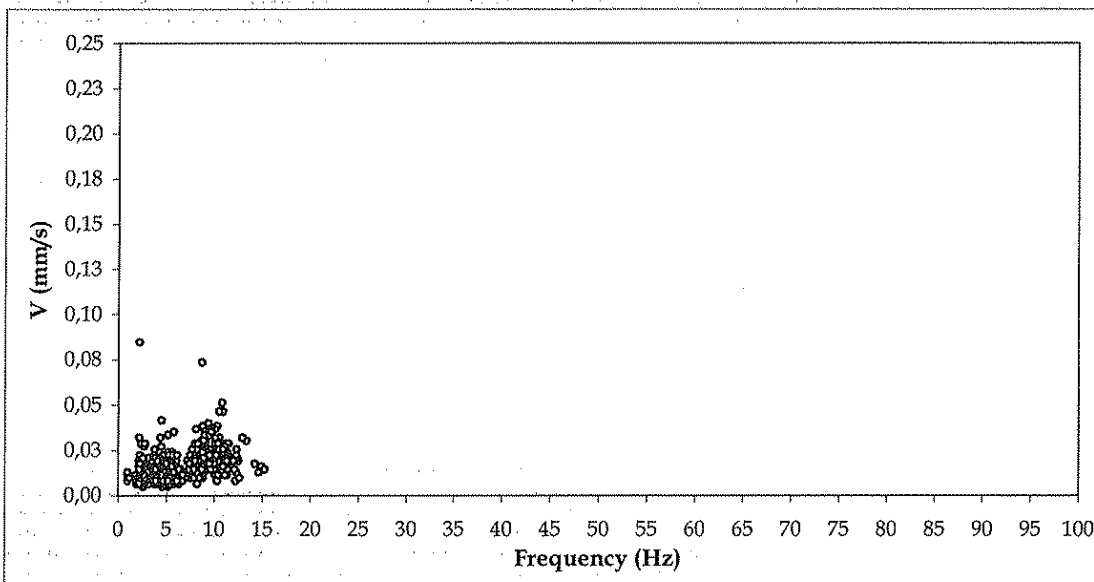
X- Channel:

Max. corrected:

0,2056 mm/s

Average

0,0138 mm/s



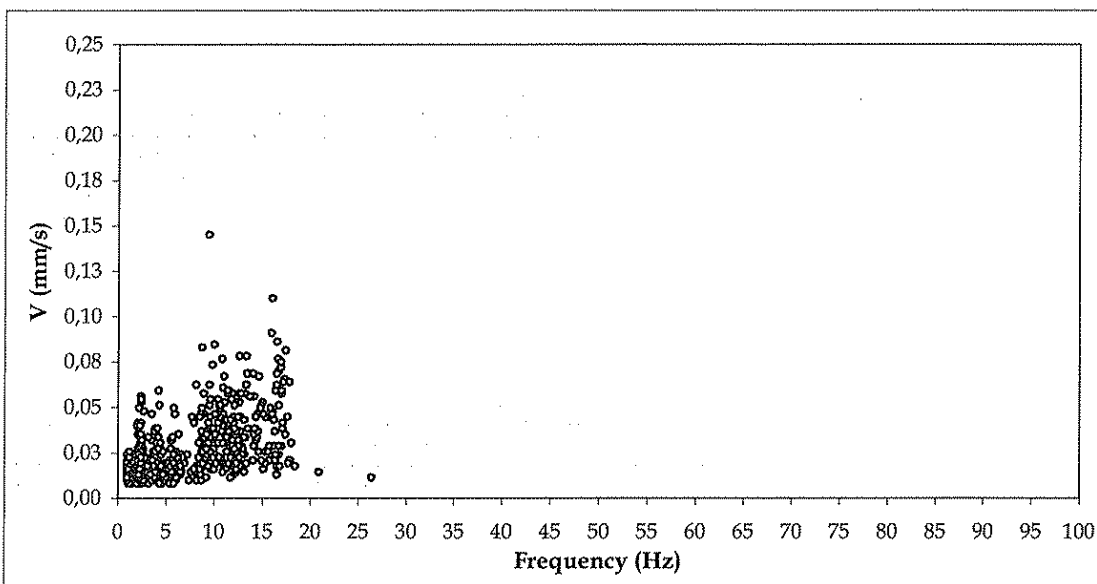
Y- Channel:

Max. corrected:

0,0845 mm/s

Average

0,0148 mm/s



Z- Channel:

Max. corrected:

0,1451 mm/s

Average

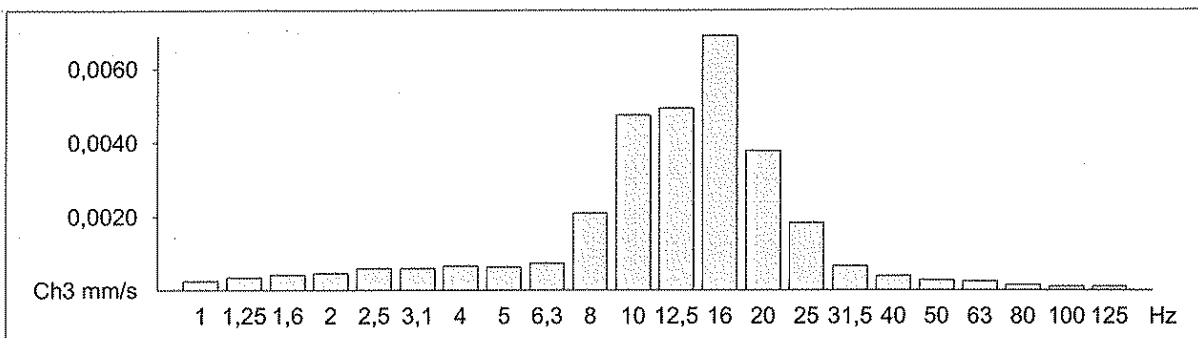
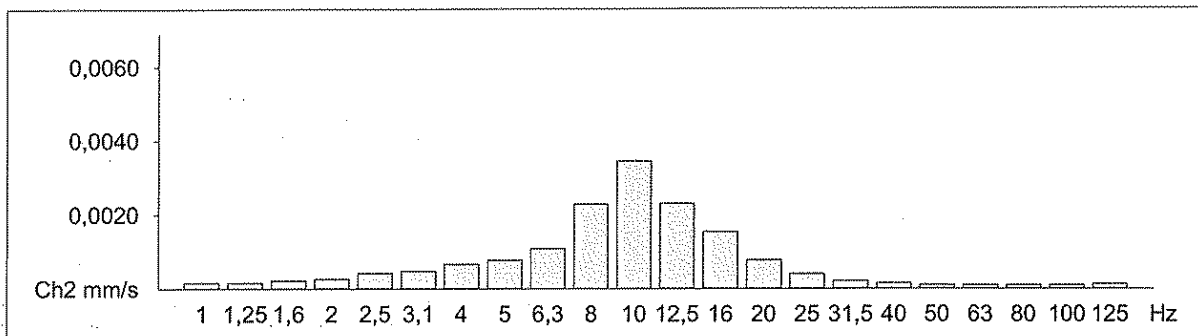
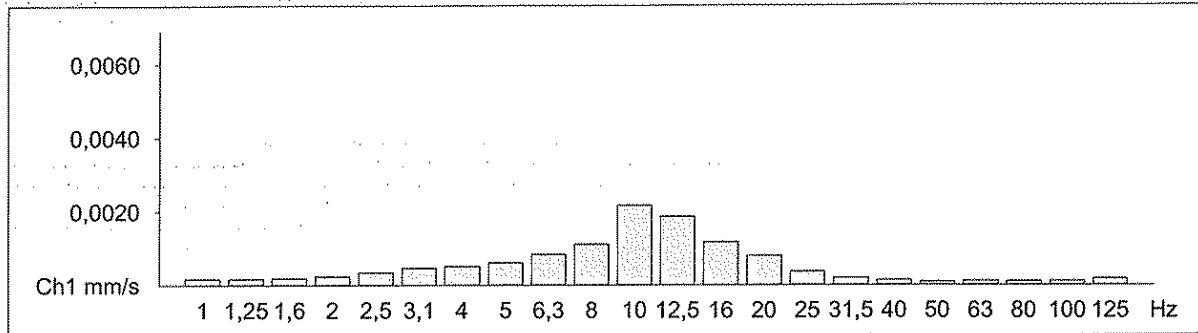
0,0256 mm/s

Misura 4
Elaborazione segnali acquisiti
Grafico spettro di frequenza 1/3 di ottava componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

Average Third Octave Spectrum
Files: ..\mis 2 cor mis 4\segnal*.xmr

Amplitude Spectrum



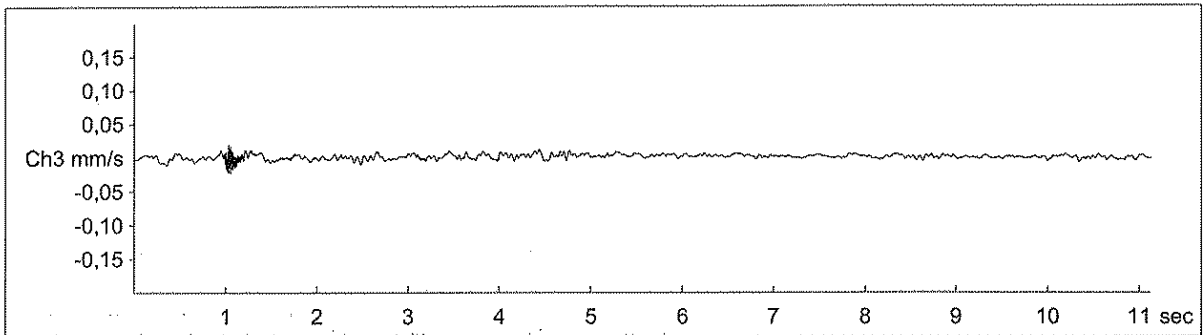
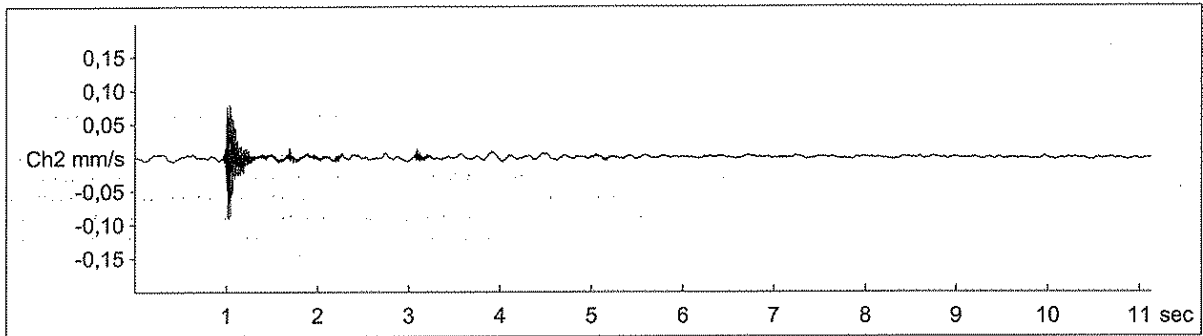
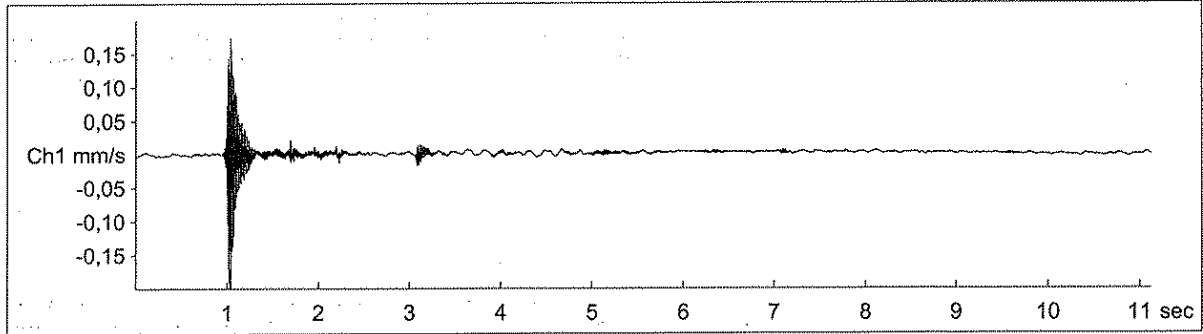
EVENTI SIGNIFICATIVI MISURA 4 – evento n. 97
Grafico tempo-velocità componente X, Y e Z
Grafico tempo-accelerazione componente X, Y e Z
Grafico spettro di frequenza componente X, Y e Z
Grafico tempo-spostamento componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 4\segnali\nov07097.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 97
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 13.31.51 + 477.5 ms
Range: 0,00 - 11,12 s

Peak(1): 0,200 mm/s
Peak(2): 0,0906 mm/s
Peak(3): 0,0226 mm/s
RMS(1): 0,0113 mm/s
RMS(2): 0,00560 mm/s
RMS(3): 0,00377 mm/s



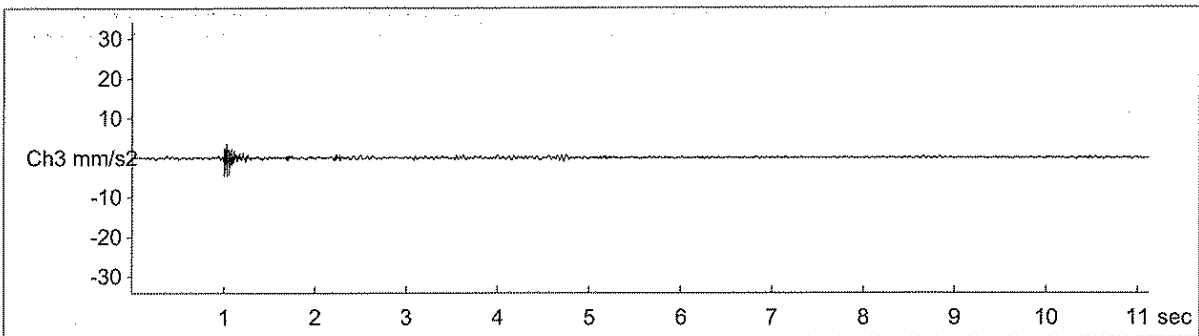
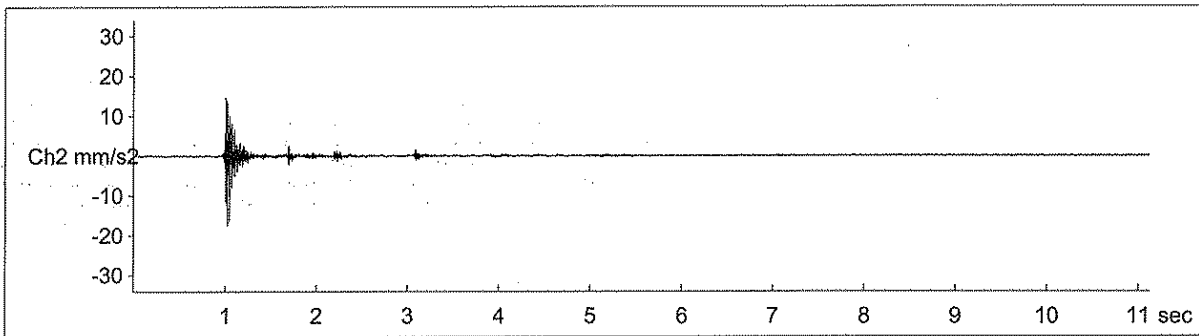
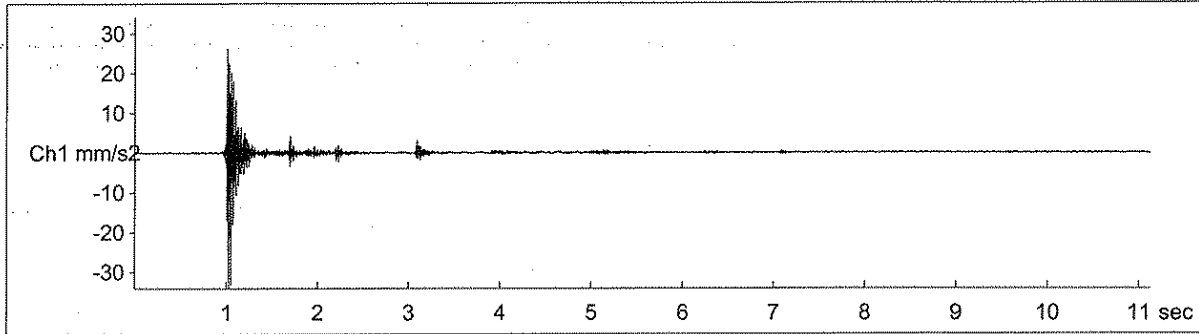
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 4\segnali\nov07097.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 97
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 13.31.51 + 477.5 ms
Range: 0,00 - 11,12 s

AbsMax(1): 34,2 mm/s²
AbsMax(2): 17,6 mm/s²
AbsMax(3): 4,76 mm/s²
RMS(1): 1,59 mm/s²
RMS(2): 0,800 mm/s²
RMS(3): 0,287 mm/s²

Acceleration



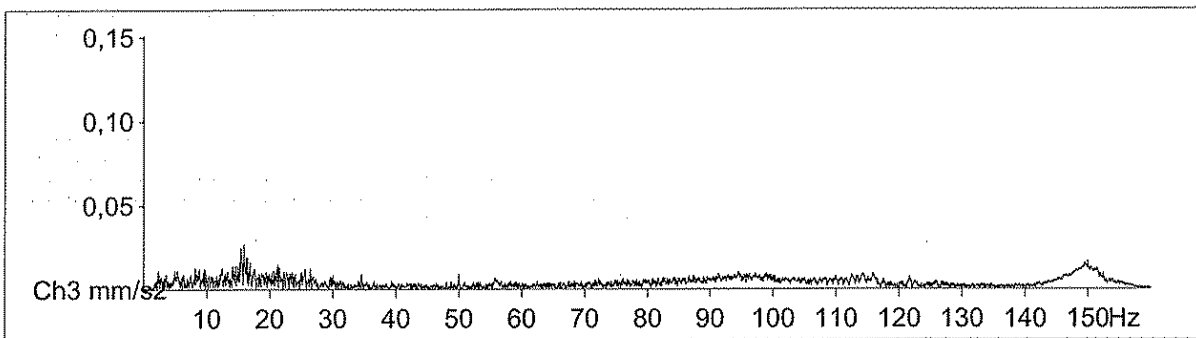
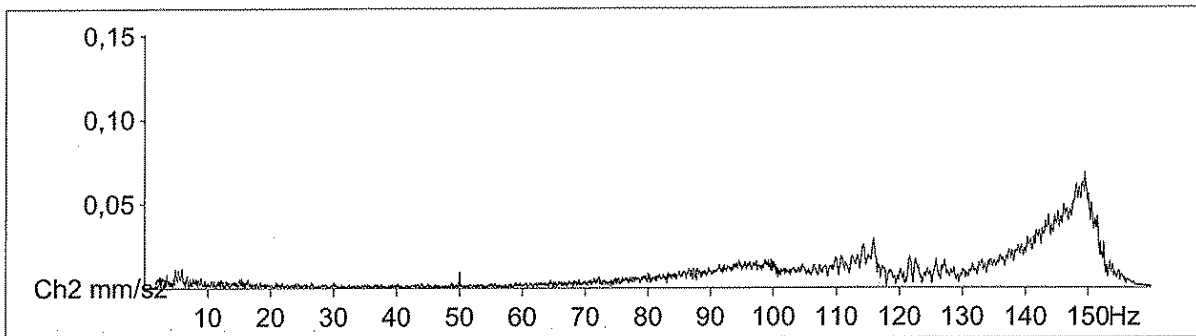
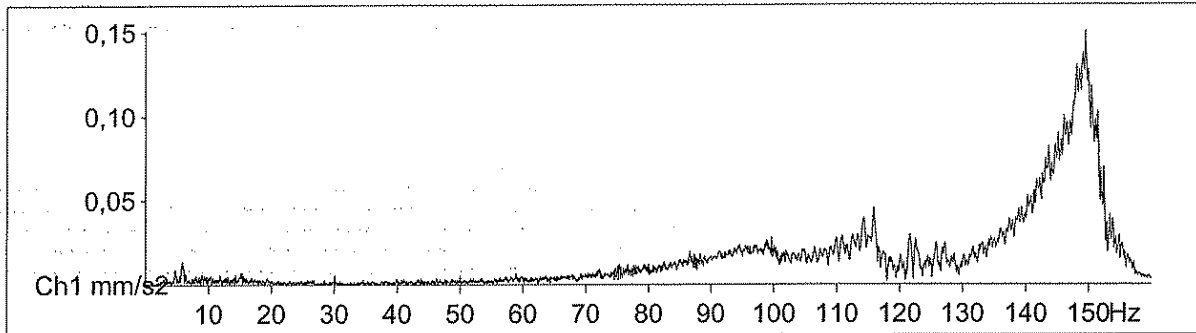
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 4\segnal\nov07097.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 97
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 13.31.51 + 477.5 ms
Range: 0,00 - 11,12 s

Freq(1): 149,5 Hz
Freq(2): 149,5 Hz
Freq(3): 15,92 Hz

Amplitude Spectrum



MR2002 - Vibration Data Evaluation

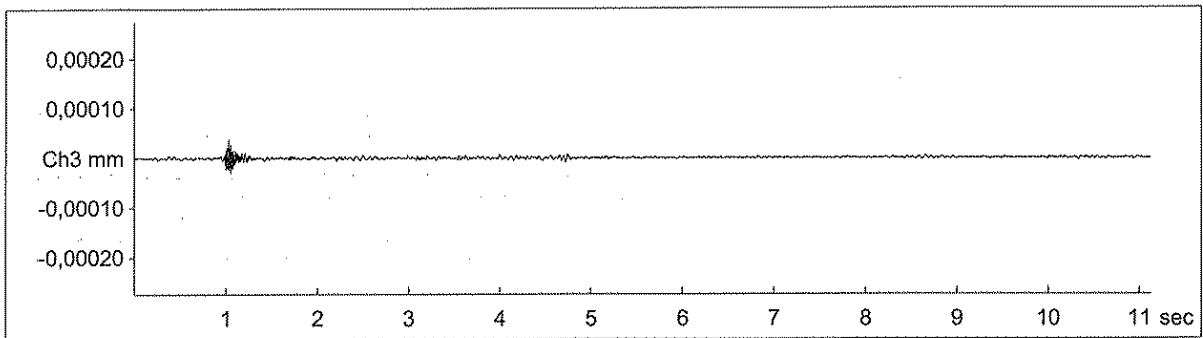
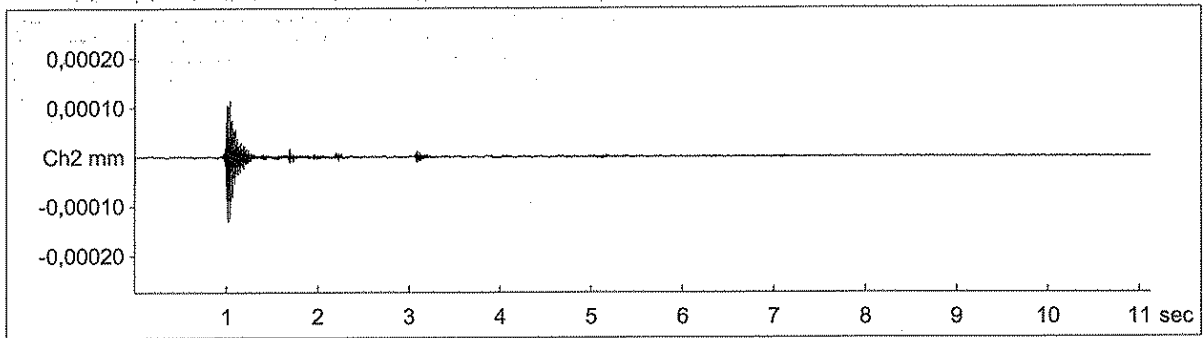
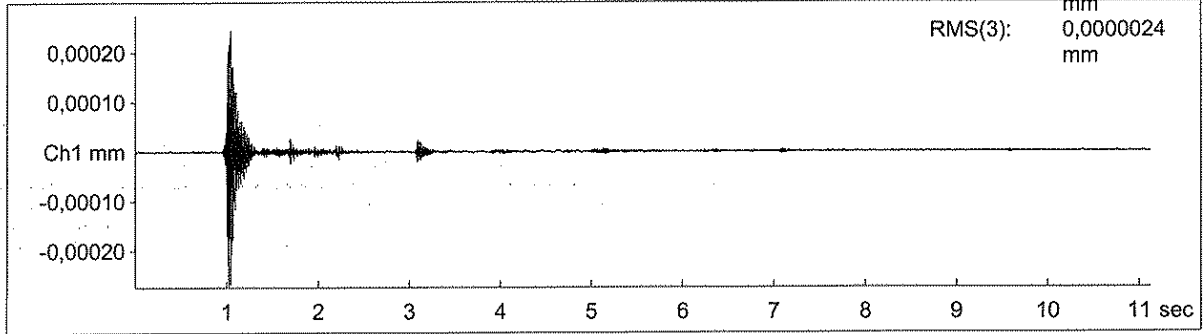
File Name: ...is 4\segnali\nov07097.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 97
Event Date: 10/04/2013
Start Time: 13.31.51 + 477.5 ms

AbsMax(1): 0,000274 mm
AbsMax(2): 0,000130 mm
AbsMax(3): 0,0000376 mm
RMS(1): 0,0000150 mm
RMS(2): 0,0000071 mm
RMS(3): 0,0000024 mm

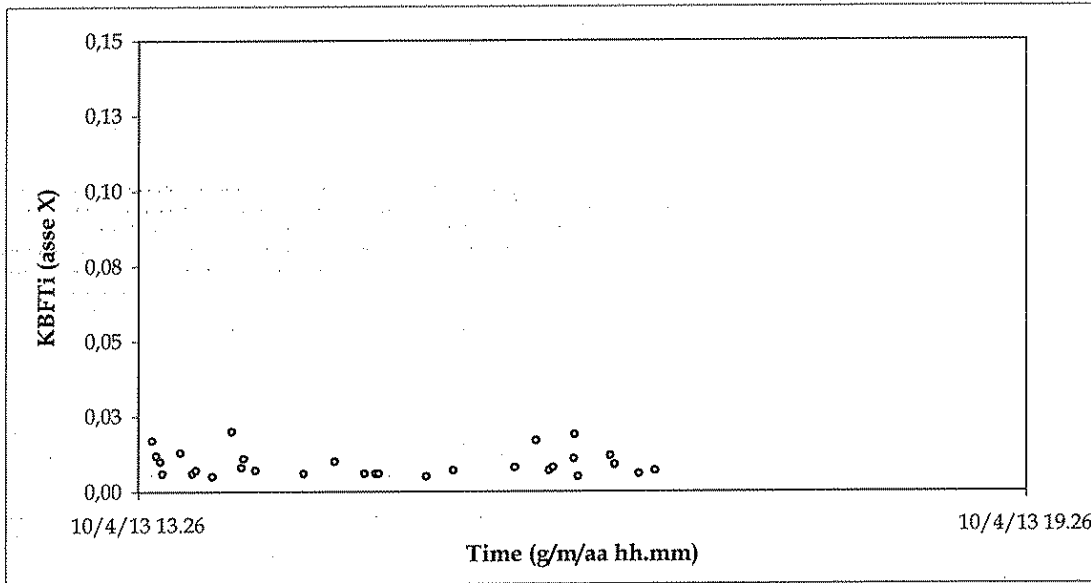
Displacement

Range: 0,00 - 11,12 s

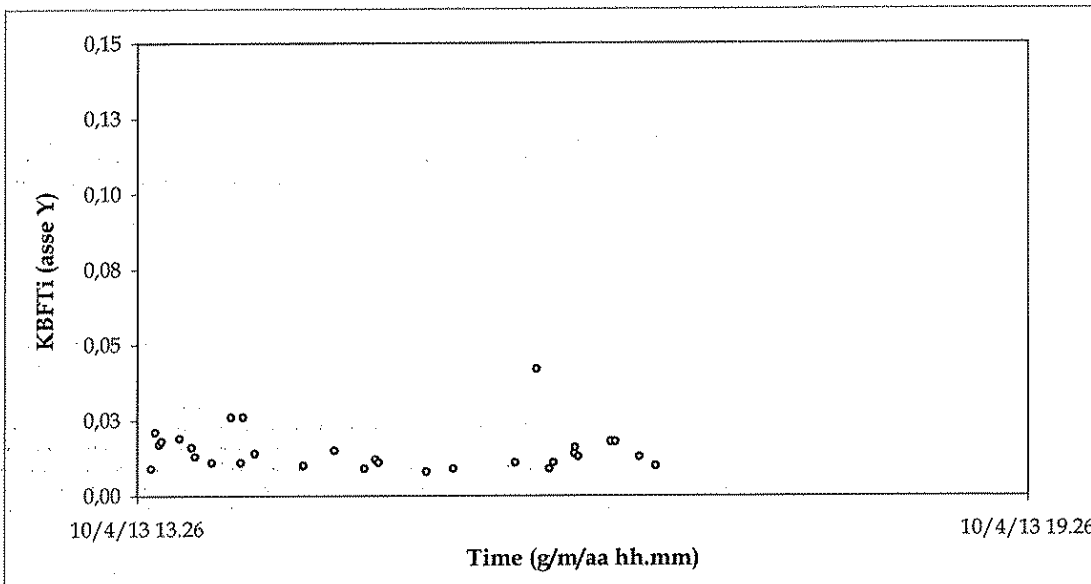


Misura 4
FATTORE KB
definito come fattore derivato di "intensità di percezione"

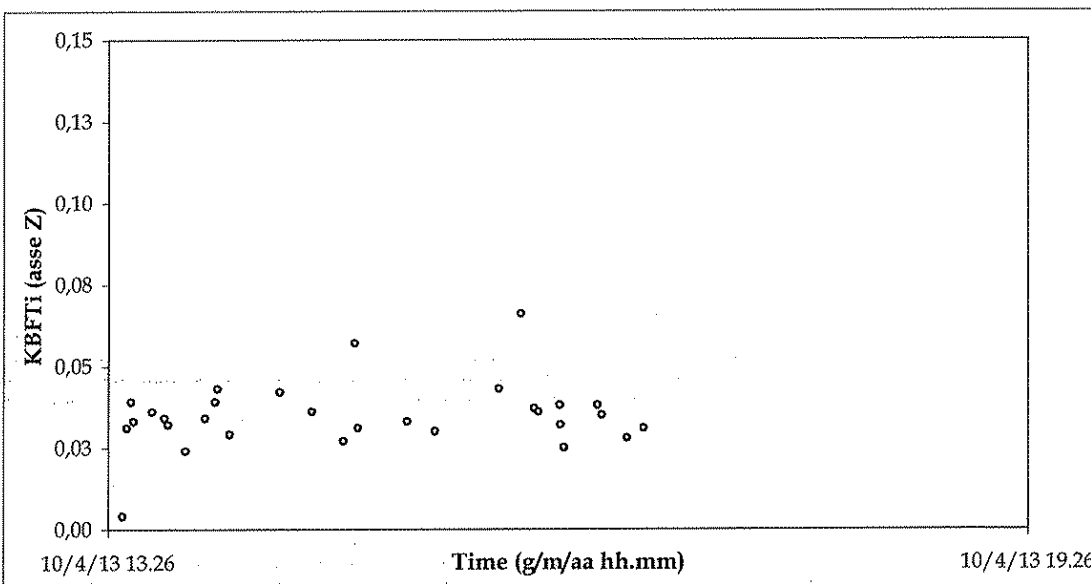
KBFTi-Values according to DIN 4150/2



X- Channel:
KBFTi Max.:
0,02
Average
0,0092



Y- Channel:
KBFTi Max.:
0,042
Average
0,0150



Z- Channel:
KBFTi Max.:
0,066
Average
0,0348

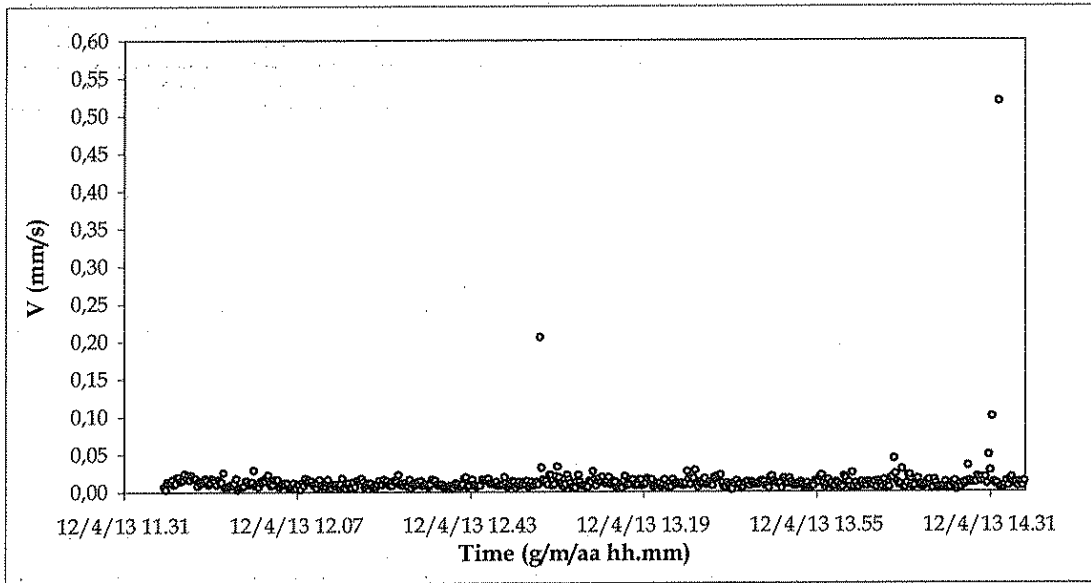
Misura 5

Grafico tempo-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

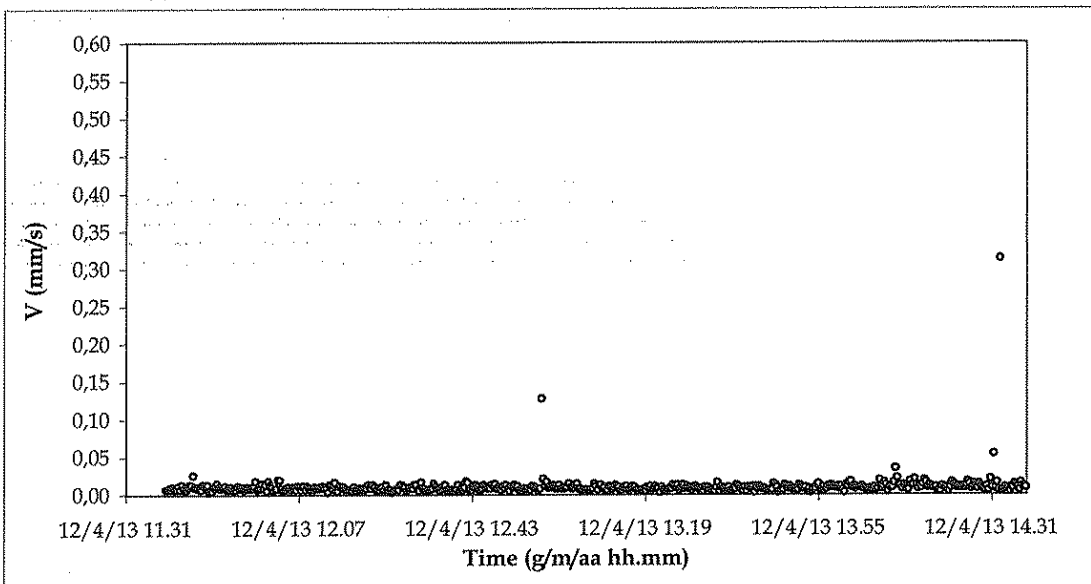
File: ALL-SYS-a SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 5
Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA Date: 12/04/2013
Instrument status: OK

Whole time history: YES
Offset corrected: NO

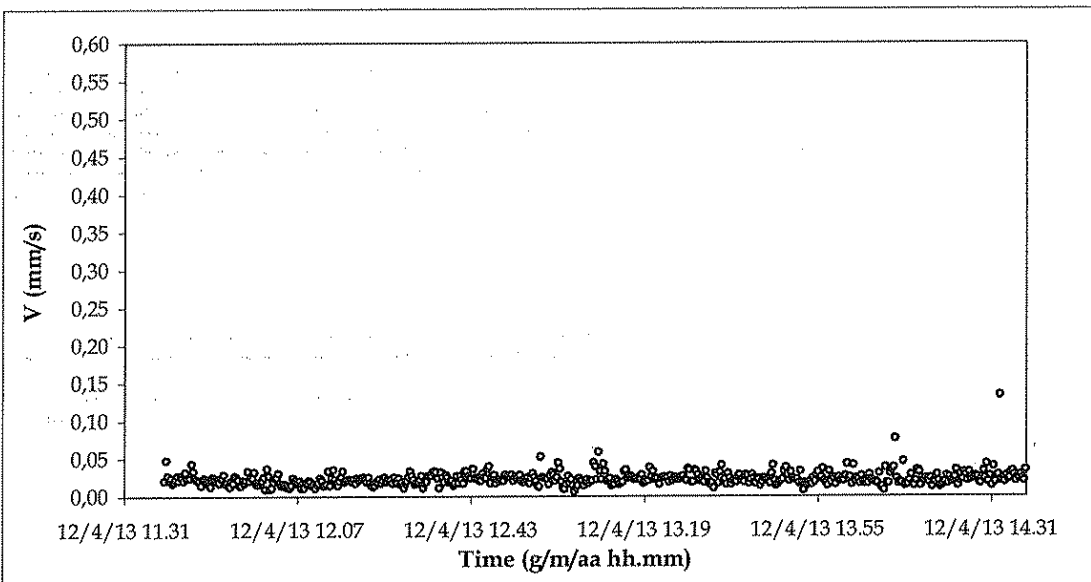
Peak File



X- Channel:
Max. corrected: 0,5196 mm/s
Average: 0,0134 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected: 0,3143 mm/s
Average: 0,0103 mm/s



Z- Channel:
Max. corrected: 0,1339 mm/s
Average: 0,0235 mm/s

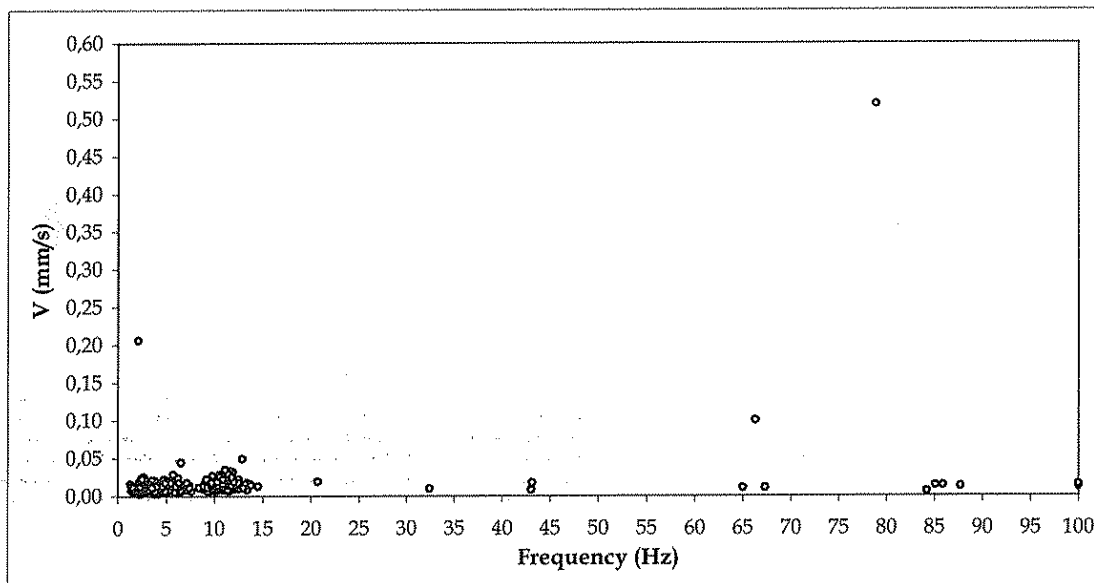
Misura 5

Grafico frequenza-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

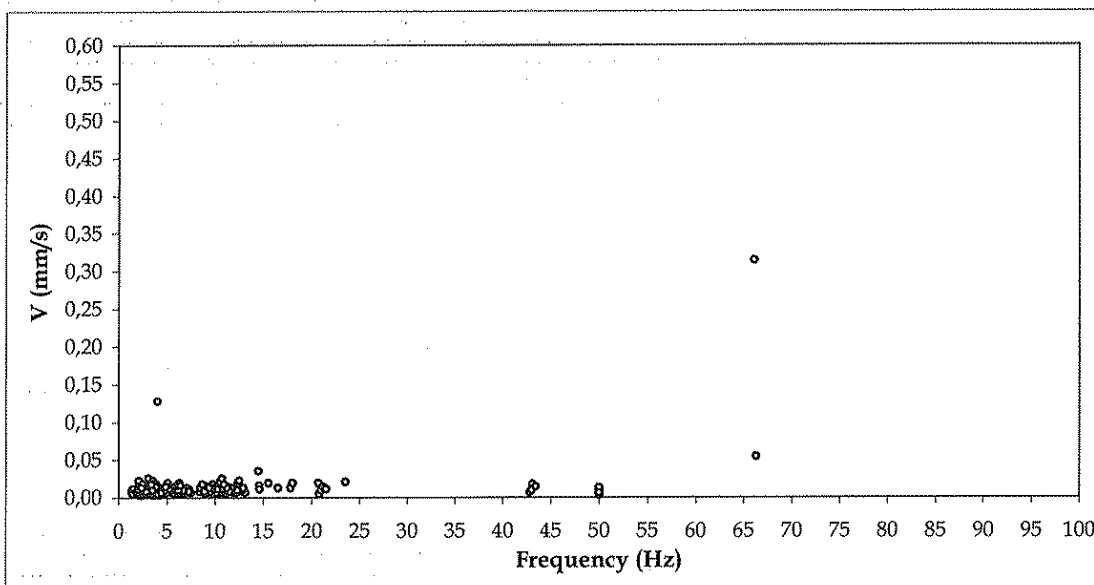
File: ALL-SYSb SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 5
Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA Date: 12/04/2013
Instrument status: OK

Whole time history: YES
Offset corrected: NO

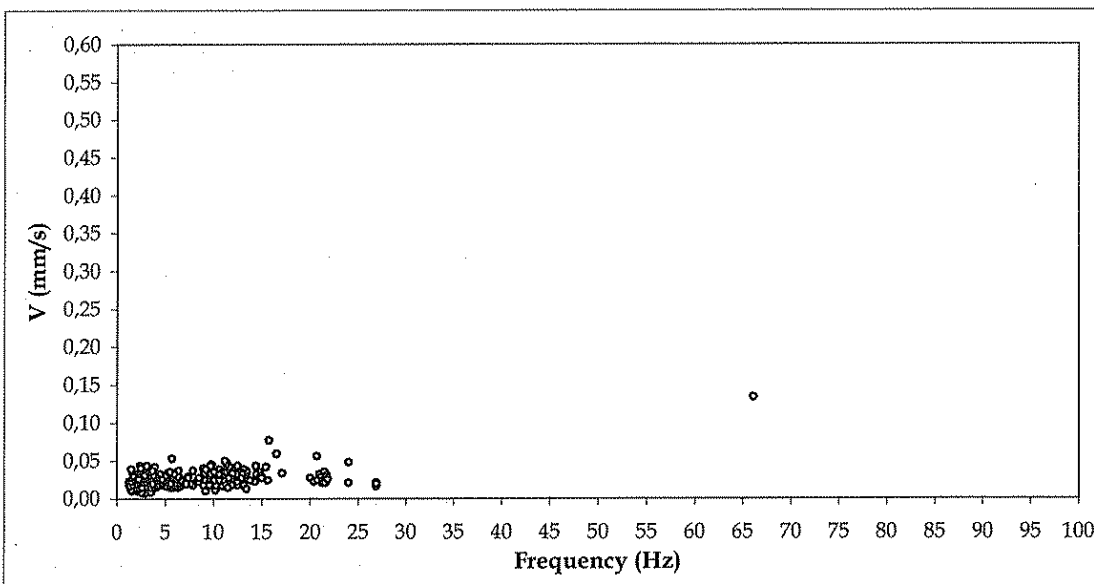
Peak with Frequency



X- Channel:
Max. corrected:
0,5196 mm/s
Average
0,0134 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,3143 mm/s
Average
0,0103 mm/s



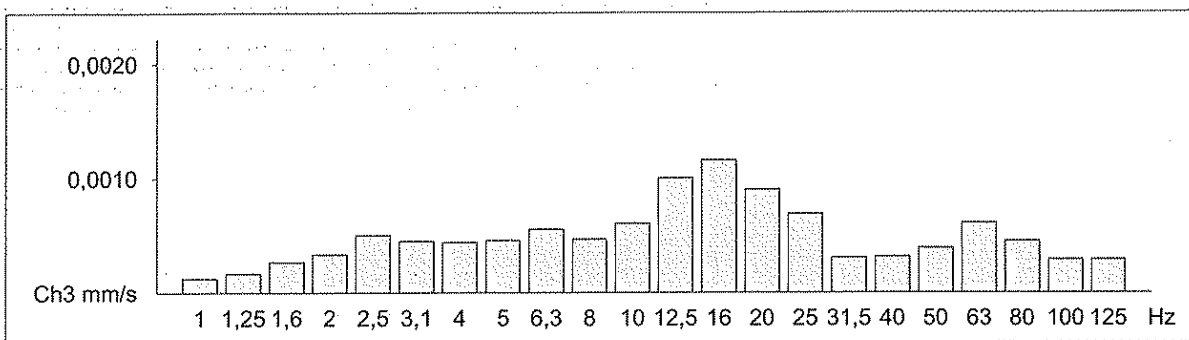
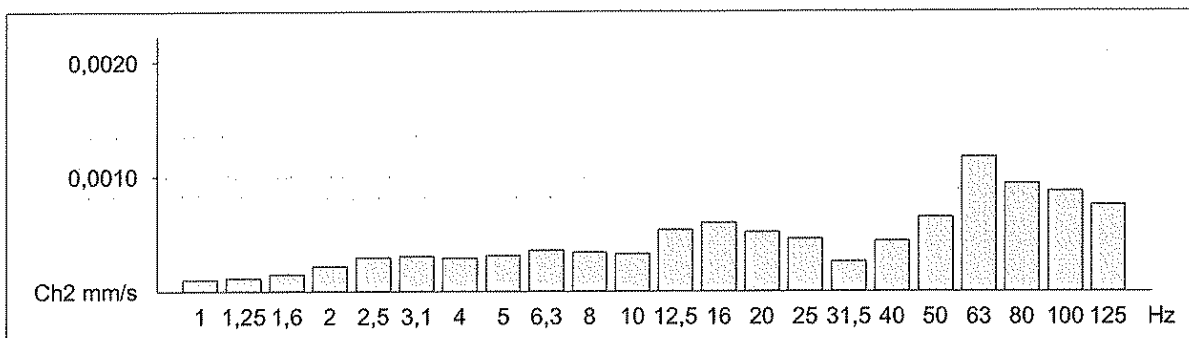
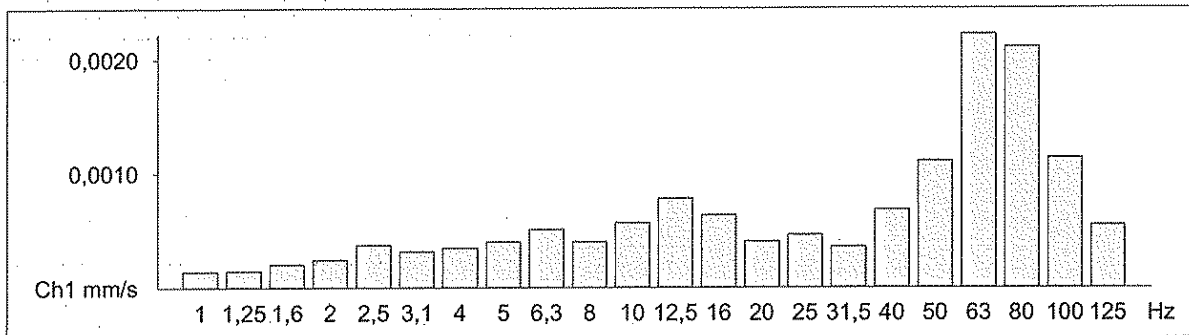
Z- Channel:
Max. corrected:
0,1339 mm/s
Average
0,0235 mm/s

Misura 5
Elaborazione segnali acquisiti
Grafico spettro di frequenza 1/3 di ottava componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

Average Third Octave Spectrum
Files: ...ls 5\segnal\nov07231.xmr

Amplitude Spectrum



EVENTI SIGNIFICATIVI MISURA 5 - evento n. 222

Grafico tempo-velocità componente X, Y e Z

Grafico tempo-accelerazione componente X, Y e Z

Grafico spettro di frequenza componente X, Y e Z

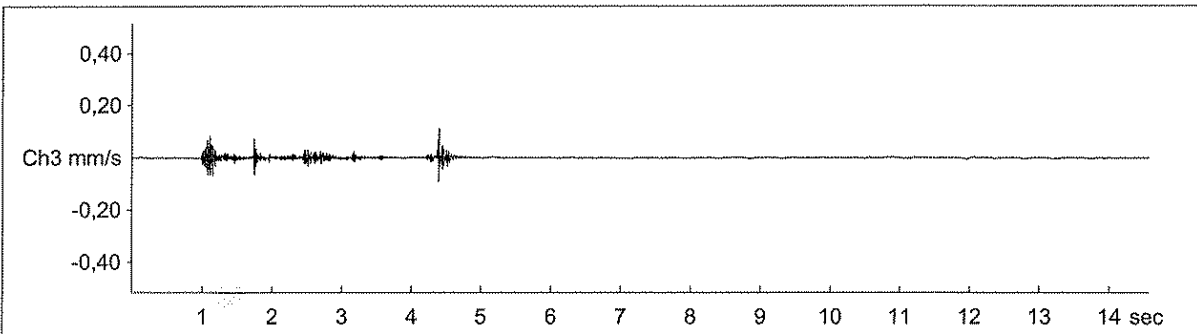
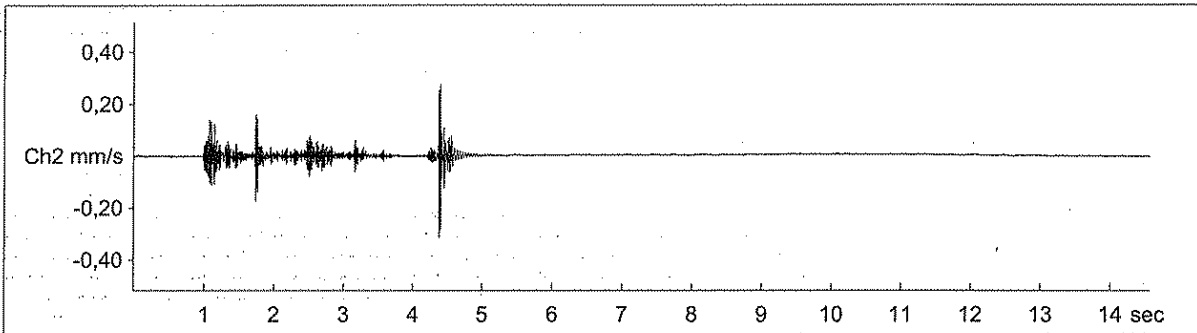
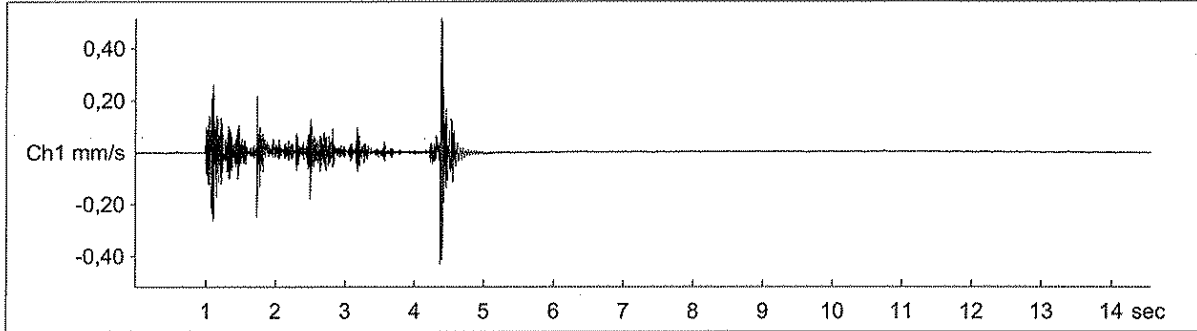
Grafico tempo-spostamento componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 5\segnali\nov07222.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 222
Event Date: 12/04/2013
Start Time: 14.32.59 + 477.5 ms
Range: 0,00 - 14,57 s

Peak(1): 0,517 mm/s
Peak(2): 0,314 mm/s
Peak(3): 0,112 mm/s
RMS(1): 0,0286 mm/s
RMS(2): 0,0164 mm/s
RMS(3): 0,00635 mm/s



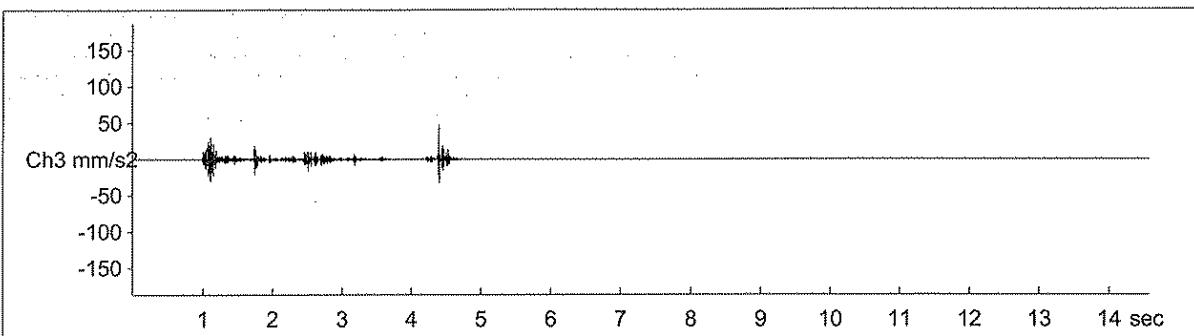
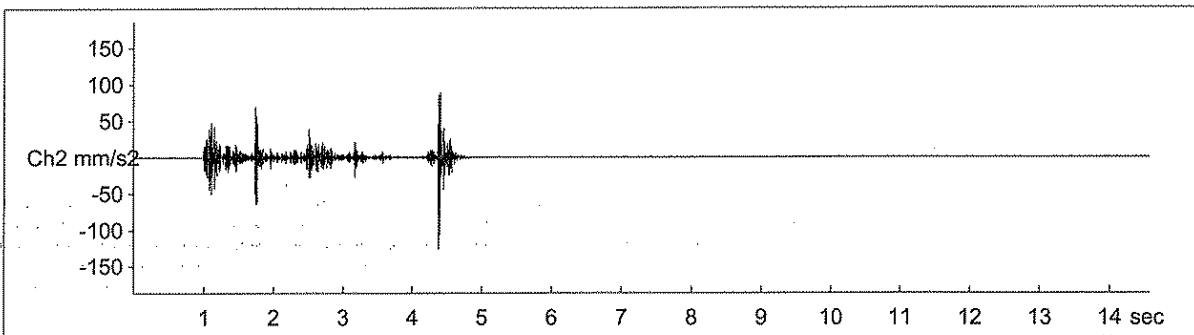
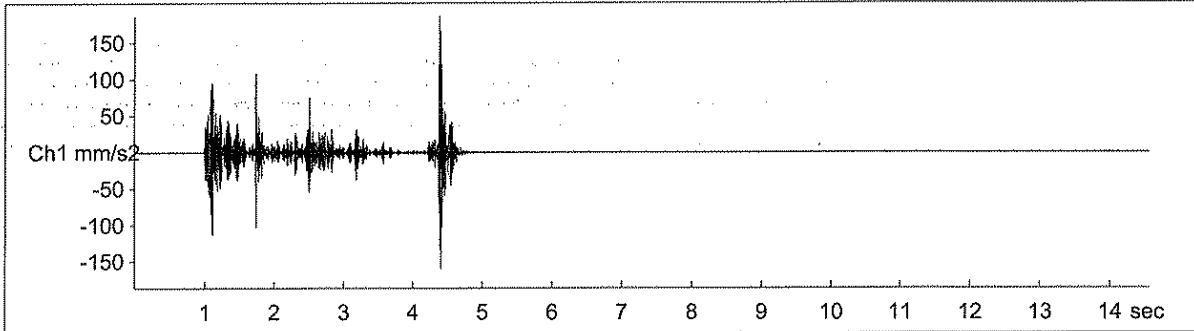
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 5\segnal\nov07222.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 222
Event Date: 12/04/2013
Start Time: 14.32.59 + 477.5 ms
Range: 0,00 - 14,57 s

AbsMax(1): 186 mm/s²
AbsMax(2): 126 mm/s²
AbsMax(3): 46,4 mm/s²
RMS(1): 10,4 mm/s²
RMS(2): 5,63 mm/s²
RMS(3): 2,26 mm/s²

Acceleration



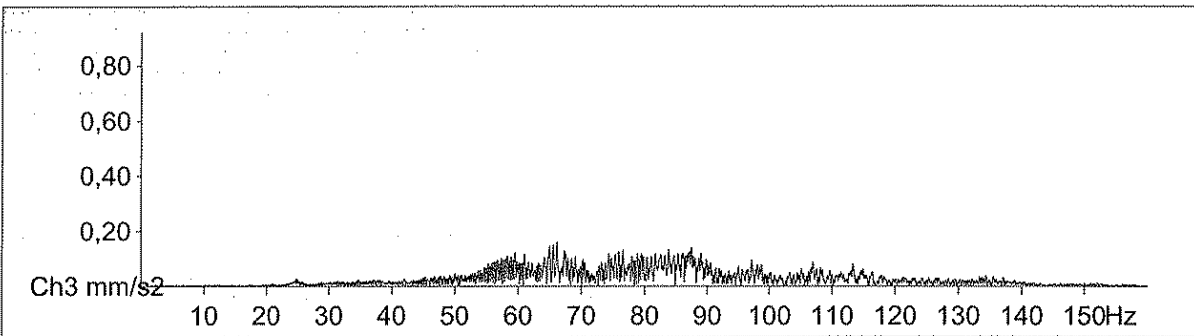
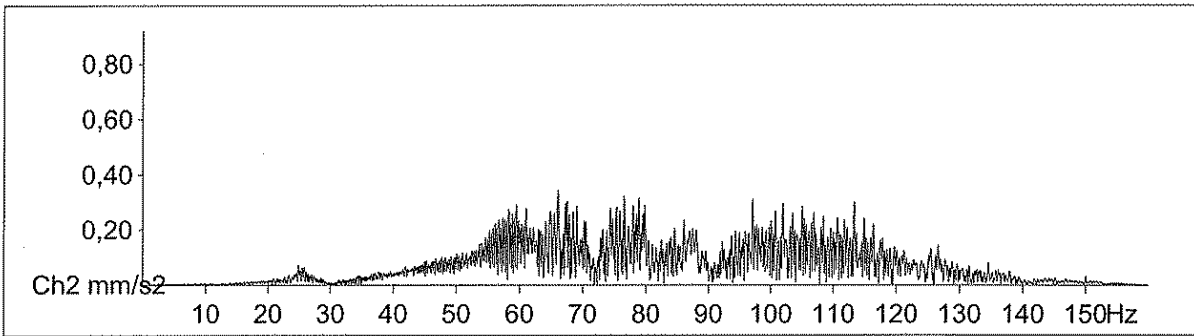
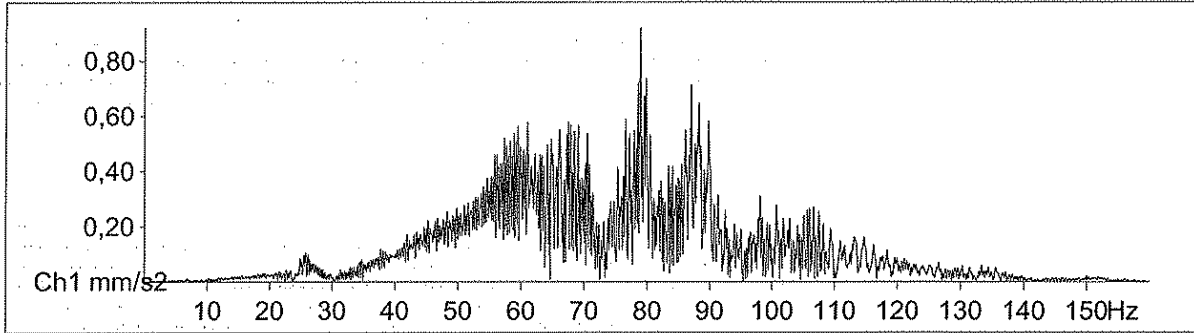
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 5\segnal\nov07222.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 222
Event Date: 12/04/2013
Start Time: 14.32.59 + 477.5 ms
Range: 0,00 - 14,57 s

Freq(1): 78,86 Hz
Freq(2): 66,06 Hz
Freq(3): 66,11 Hz

Amplitude Spectrum



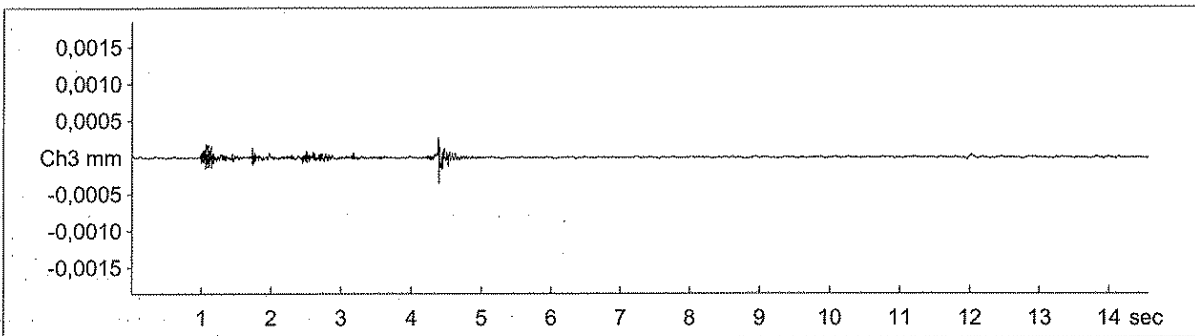
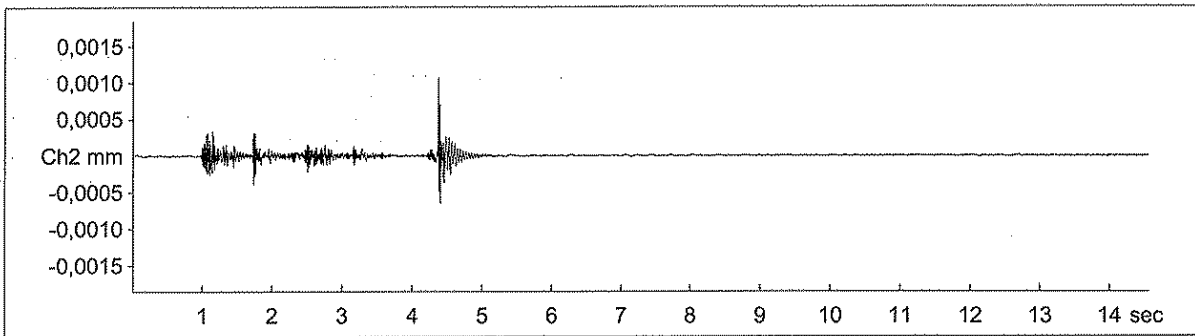
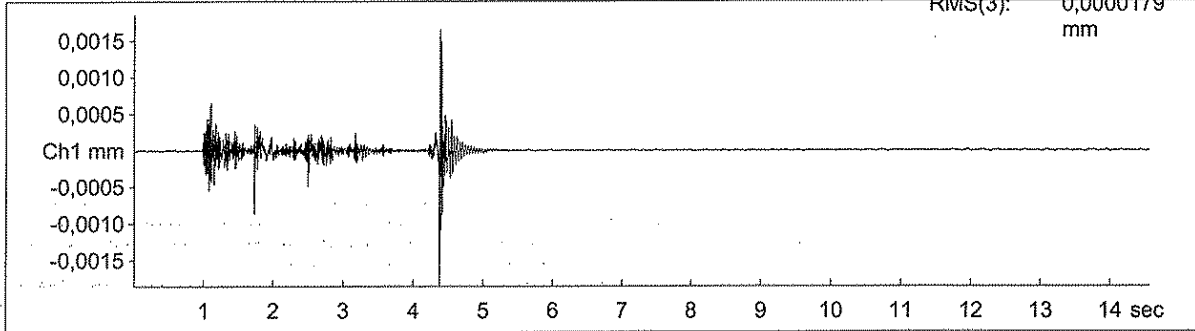
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...ls 5\segnali\nov07222.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 222
Event Date: 12/04/2013
Start Time: 14.32.59 + 477.5 ms
Range: 0,00 - 14,57 s

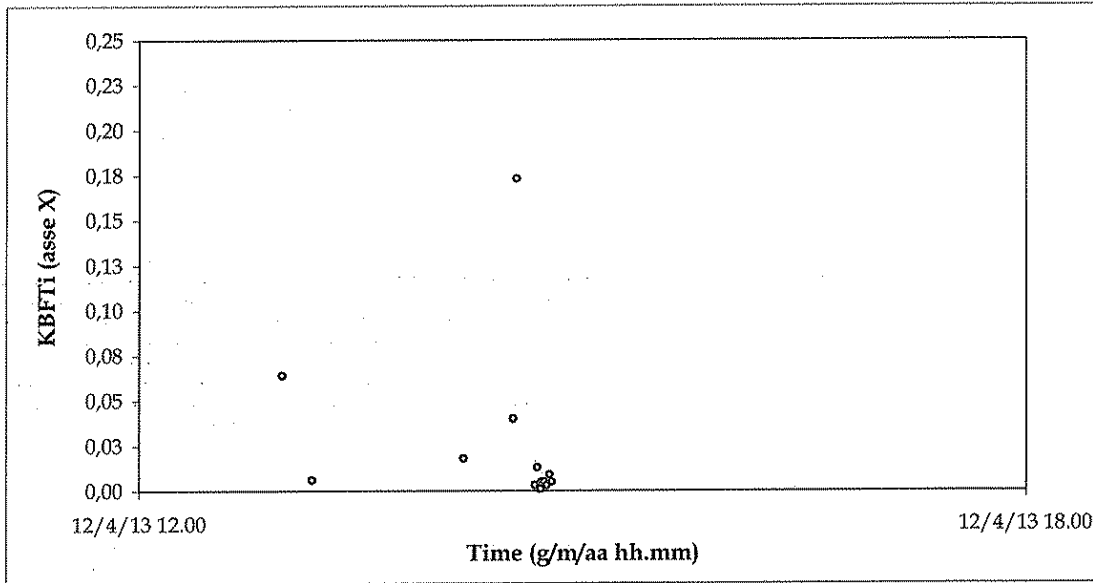
AbsMax(1): 0,00185 mm
AbsMax(2): 0,00107 mm
AbsMax(3): 0,000361 mm
RMS(1): 0,0000804 mm
RMS(2): 0,0000406 mm
RMS(3): 0,0000179 mm

Displacement

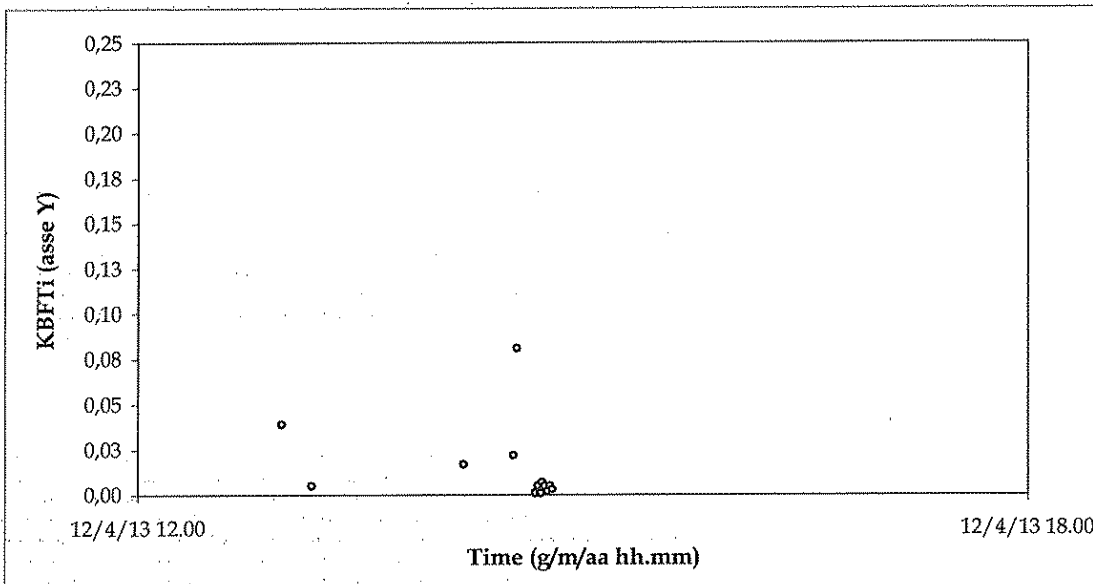


Misura 5
FATTORE KB
definito come fattore derivato di "intensità di percezione"

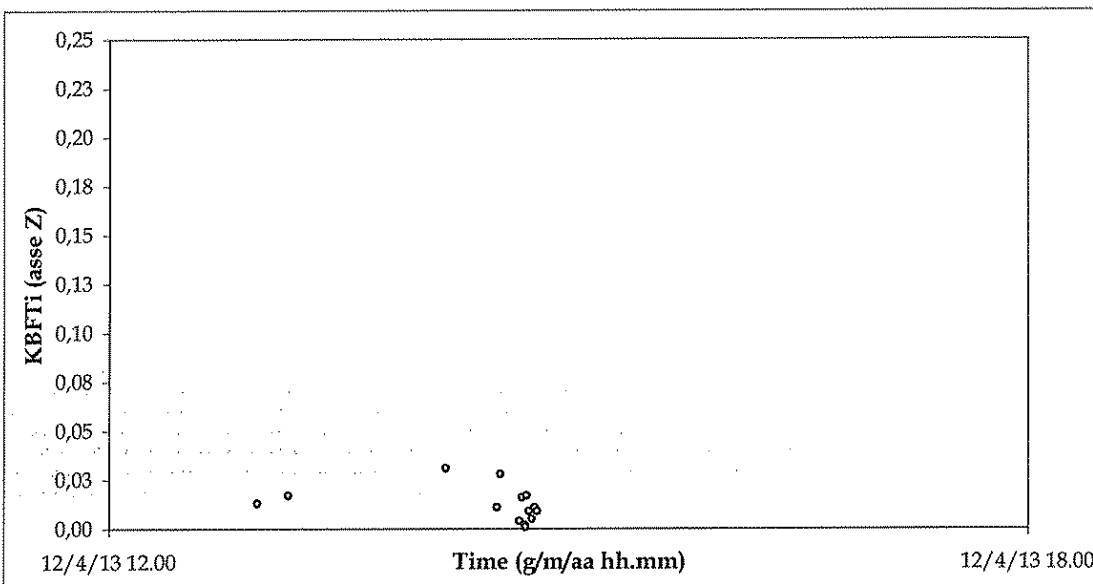
KBFTi-Values according to DIN 4150/2



X- Channel:
 KBFTi Max.: 0,173
 Average 0,0247



Y- Channel:
 KBFTi Max.: 0,081
 Average 0,0139



Z- Channel:
 KBFTi Max.: 0,031
 Average 0,0124

Misura 6

Grafico tempo-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYS-a SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 6

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

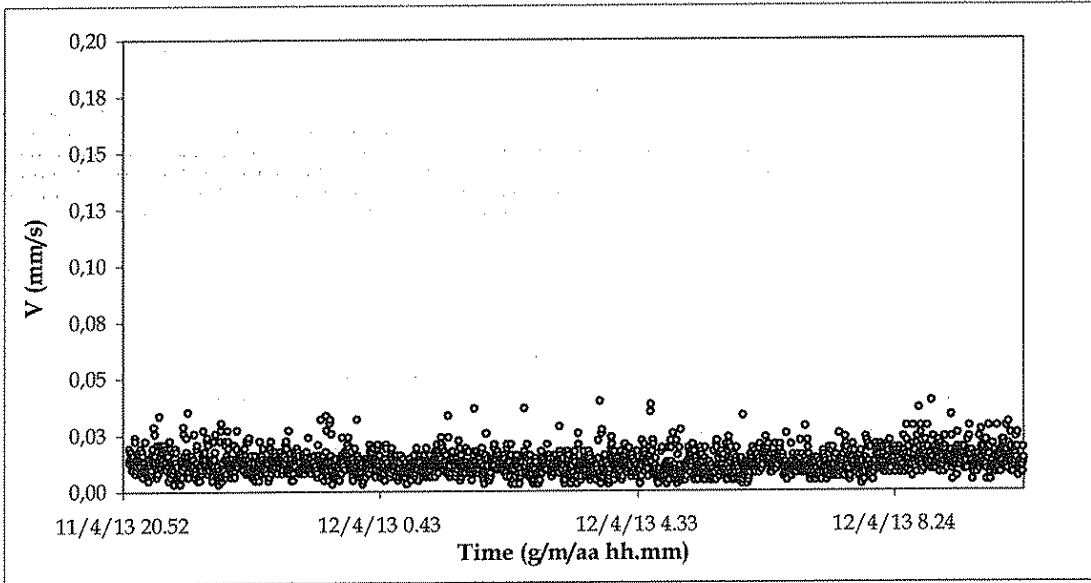
Date: 11/04/2013

Whole time history: YES

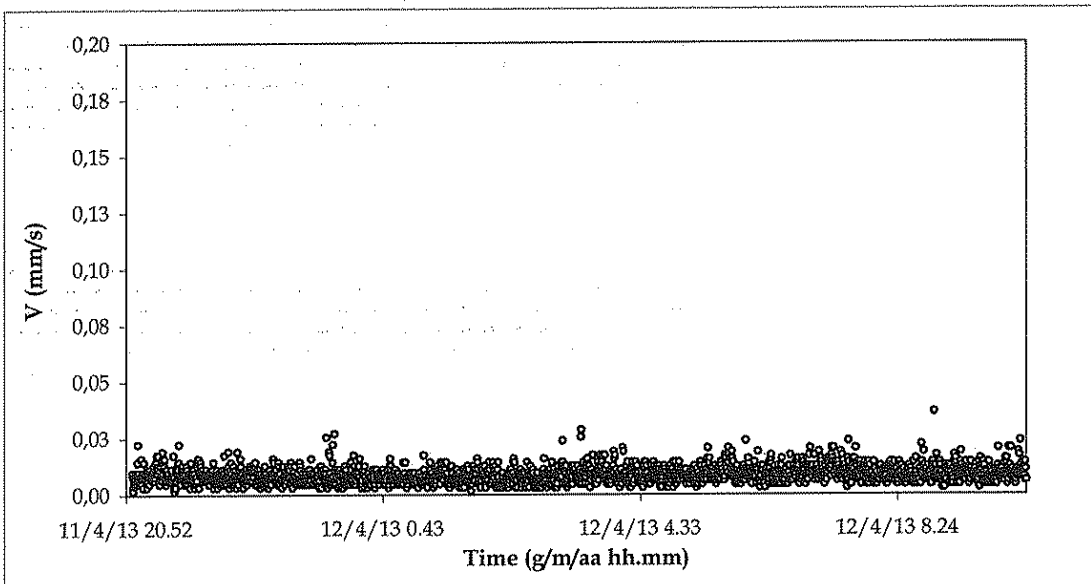
Instrument status: OK

Offset corrected: NO

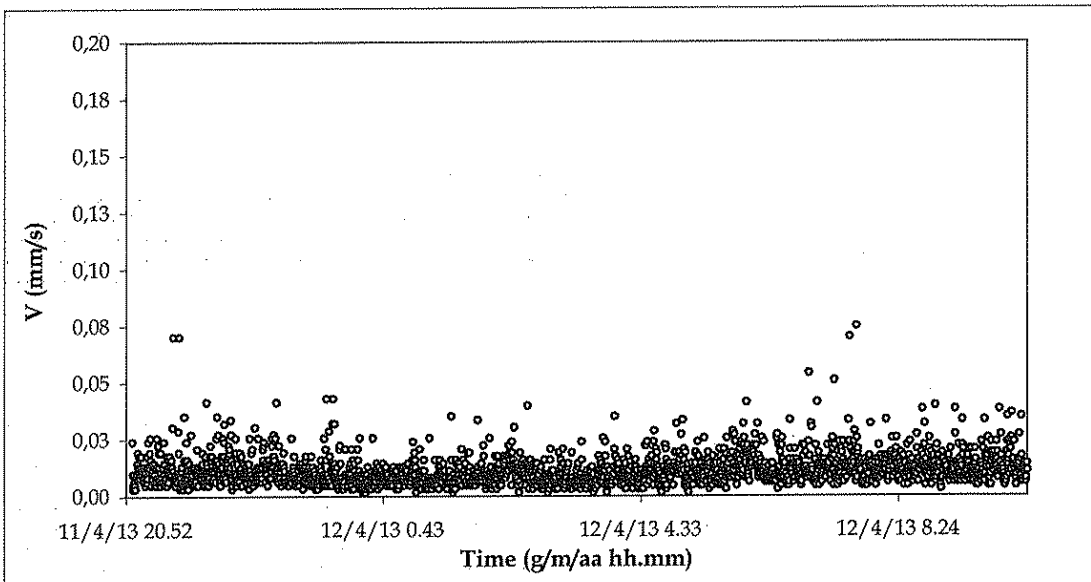
Peak File



X- Channel:
Max. corrected:
0,0398 mm/s
Average
0,0124 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,0367 mm/s
Average
0,0088 mm/s



Z- Channel:
Max. corrected:
0,0749 mm/s
Average
0,0113 mm/s

Misura 6

Grafico frequenza-velocità di vibrazione componente X, Y e Z (valori di picco)

File: ALL-SYSb SS 106 Costruzione Variante di Nova Siri - misura 6

Station: MR2002 SYSCOM Instrument SA

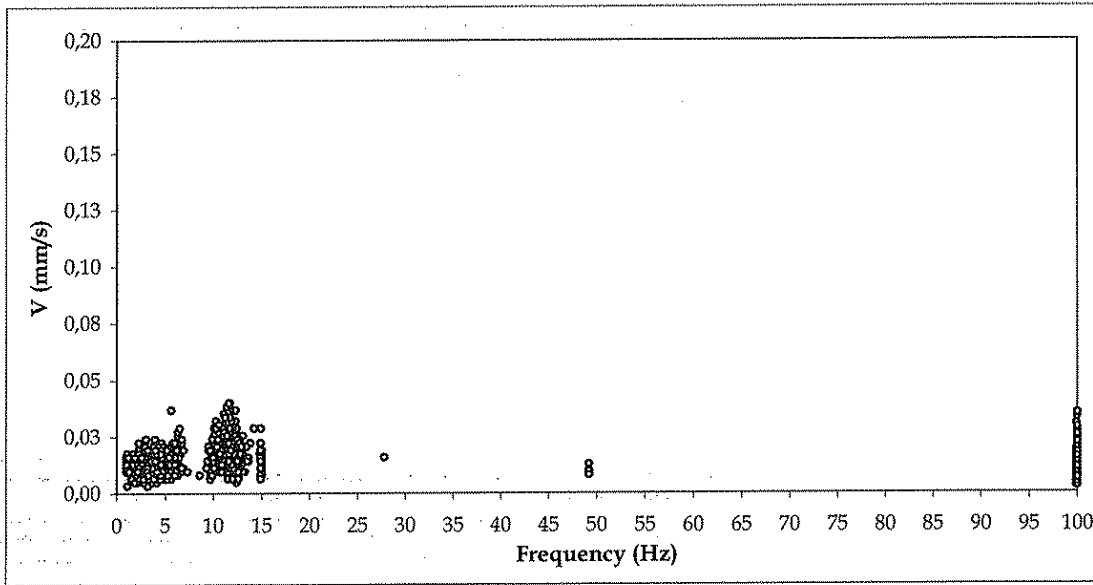
Date: 11/04/2013

Whole time history: YES

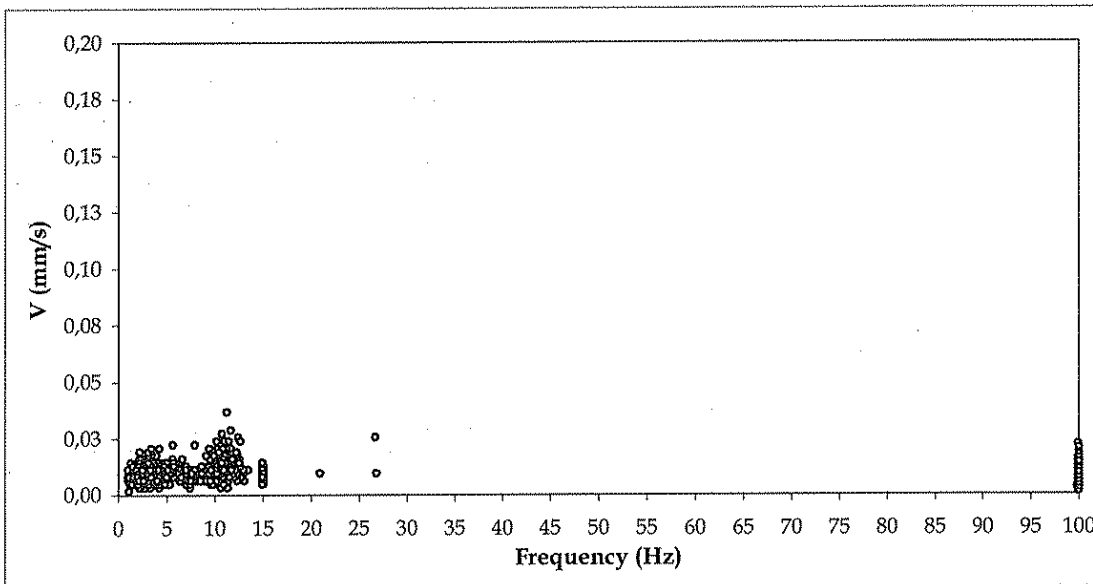
Instrument status: OK

Offset corrected: NO

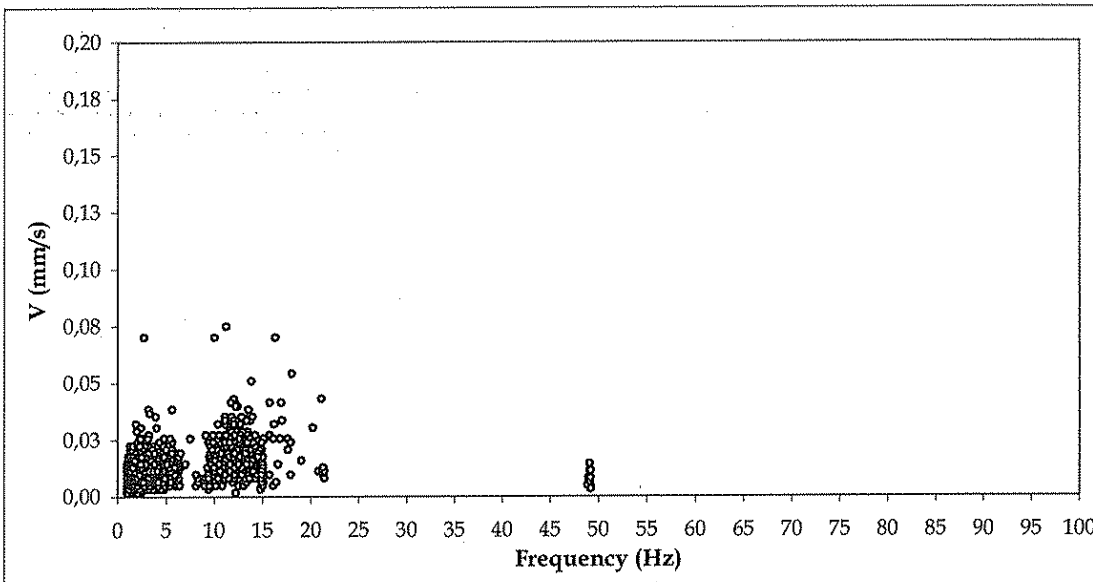
Peak with Frequency



X- Channel:
Max. corrected:
0,0398 mm/s
Average
0,0124 mm/s



Y- Channel:
Max. corrected:
0,0367 mm/s
Average
0,0088 mm/s



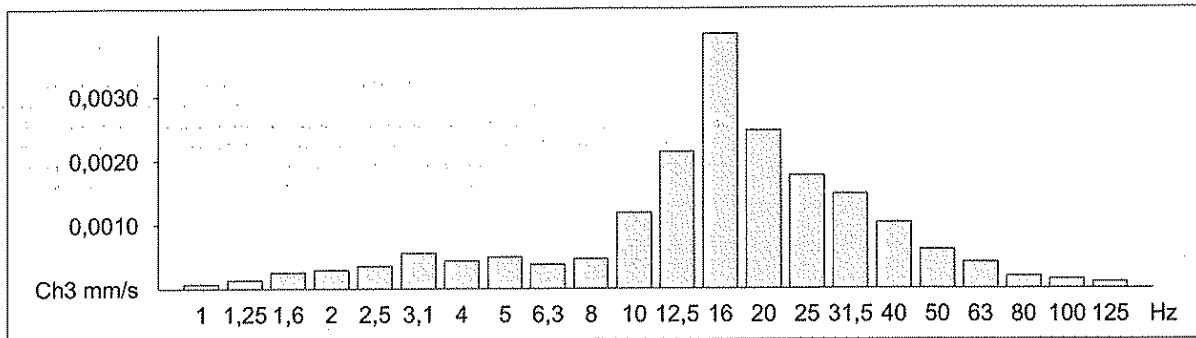
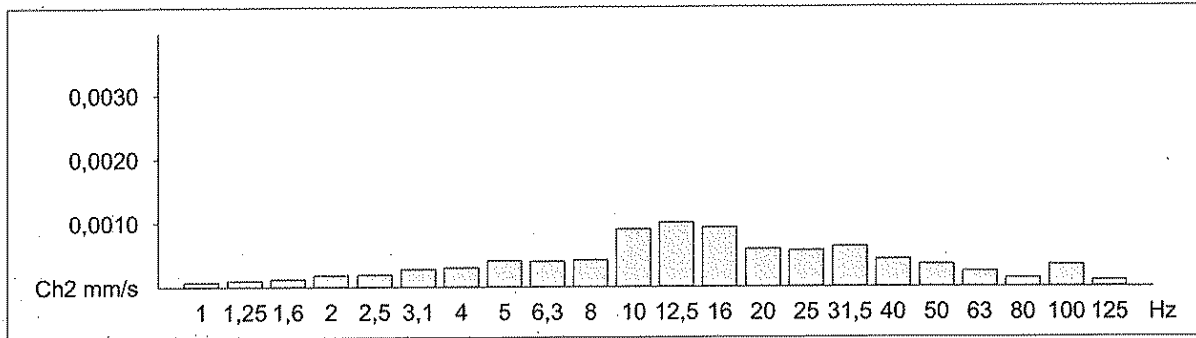
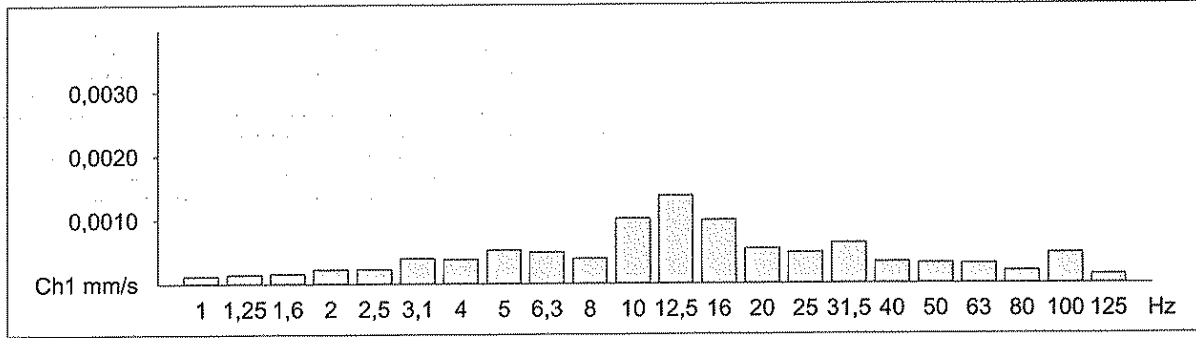
Z- Channel:
Max. corrected:
0,0749 mm/s
Average
0,0113 mm/s

Misura 6
Elaborazione segnali acquisiti
Grafico spettro di frequenza 1/3 di ottava componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

Average Third Octave Spectrum
Files: ...is 6\segnali\nov07216.xmr

Amplitude Spectrum



EVENTI SIGNIFICATIVI MISURA 5 - evento n. 213

Grafico tempo-velocità componente X, Y e Z

Grafico tempo-accelerazione componente X, Y e Z

Grafico spettro di frequenza componente X, Y e Z

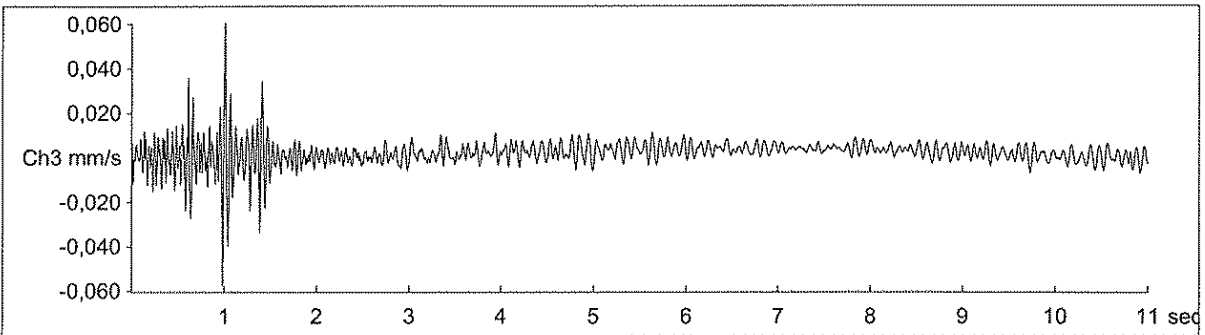
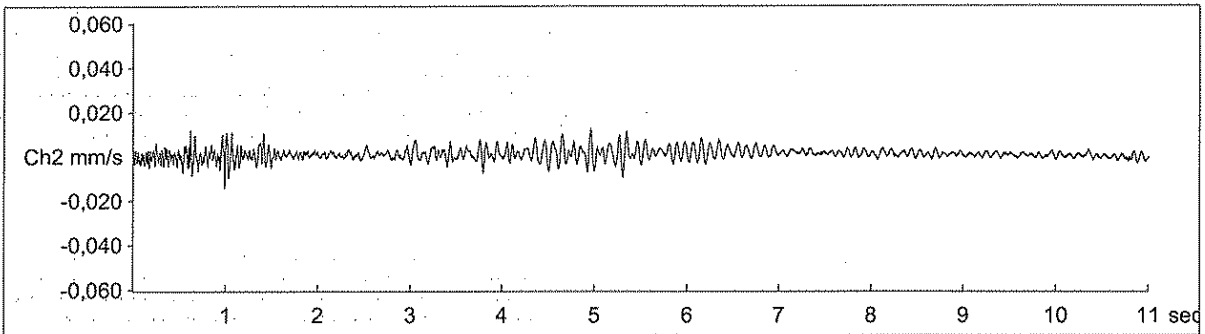
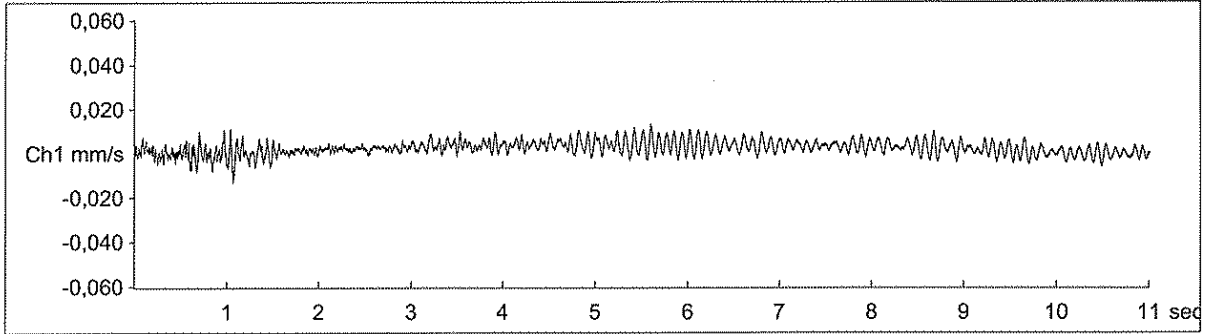
Grafico tempo-spostamento componente X, Y e Z

MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 6\segnall\nov07213.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 213
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 21.34.32 + 462.5 ms
Range: 0,00 - 11,01 s

Peak(1): 0,0131 mm/s
Peak(2): 0,0141 mm/s
Peak(3): 0,0605 mm/s
RMS(1): 0,00395 mm/s
RMS(2): 0,00284 mm/s
RMS(3): 0,00616 mm/s



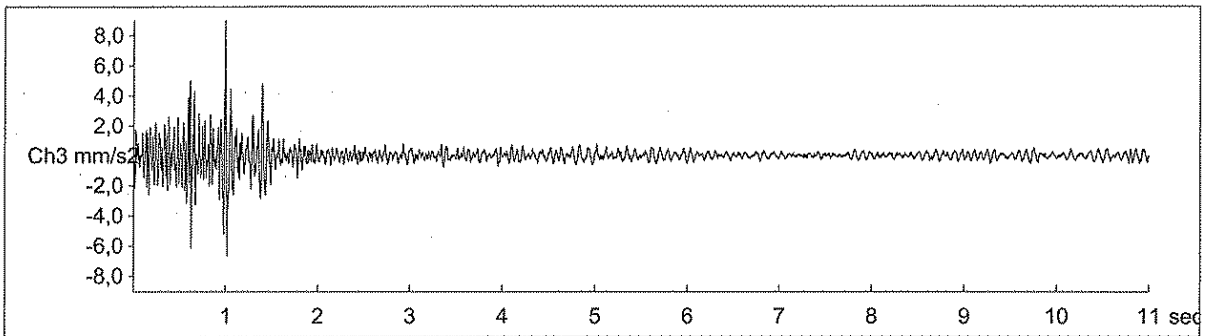
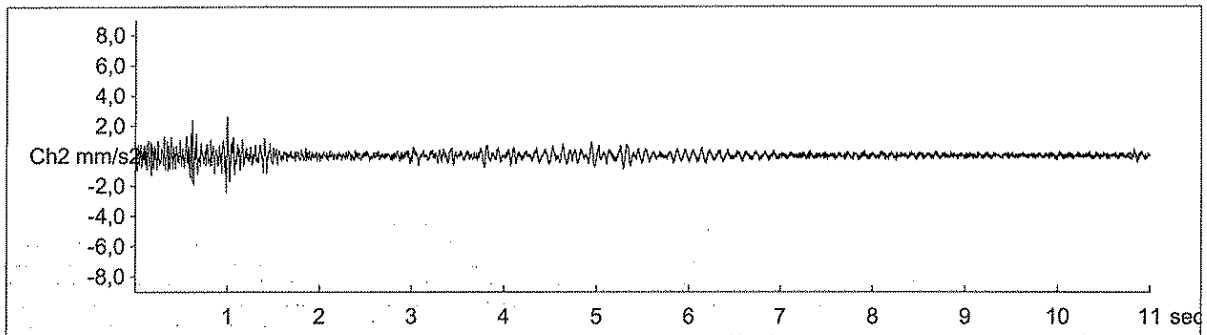
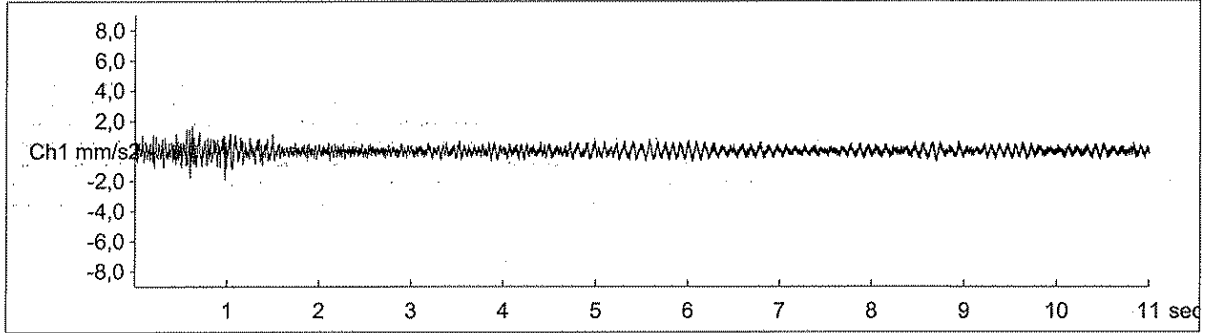
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 6\segnal\nov07213.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 213
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 21.34.32 + 462.5 ms
Range: 0,00 - 11,01 s

AbsMax(1): 1,88 mm/s²
AbsMax(2): 2,63 mm/s²
AbsMax(3): 9,01 mm/s²
RMS(1): 0,296 mm/s²
RMS(2): 0,294 mm/s²
RMS(3): 0,701 mm/s²

Acceleration



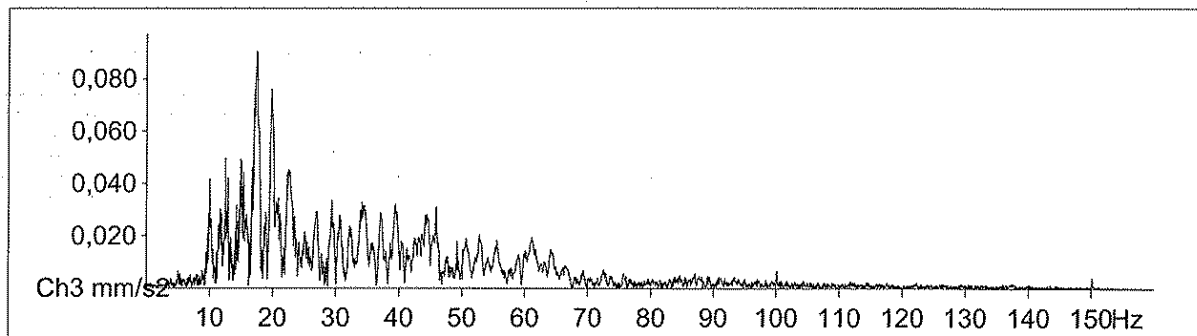
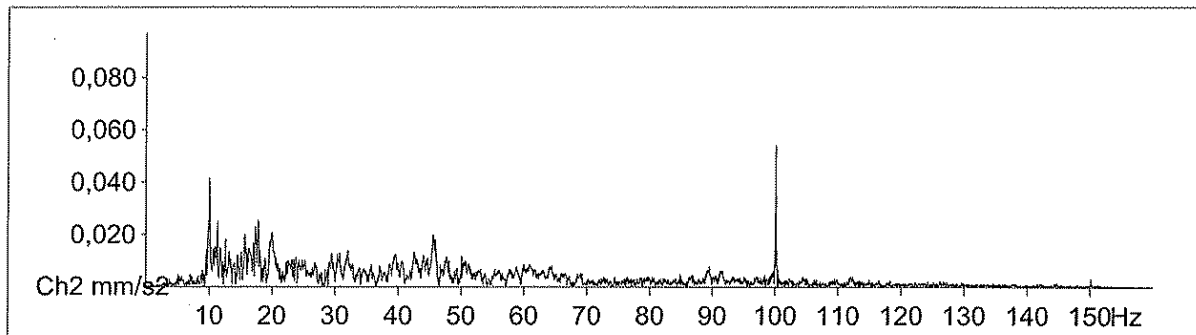
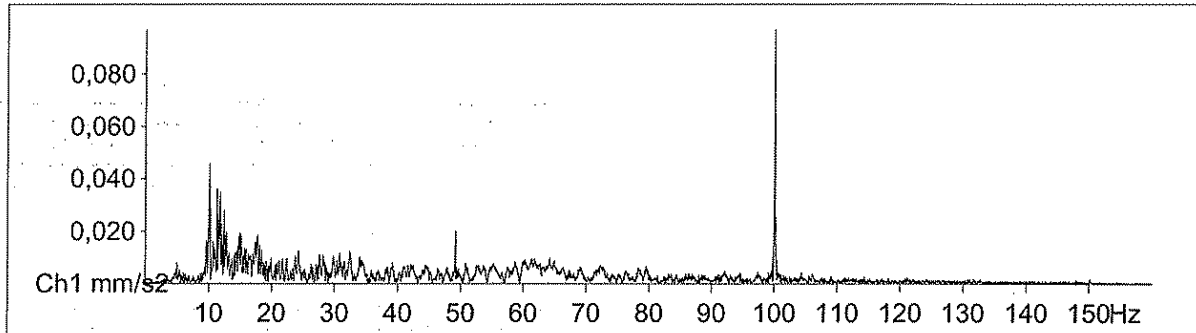
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 6\segnal\nov07213.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 213
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 21.34.32 + 462.5 ms
Range: 0,00 - 11,01 s

Freq(1): 100,1 Hz
Freq(2): 100,1 Hz
Freq(3): 17,38 Hz

Amplitude Spectrum



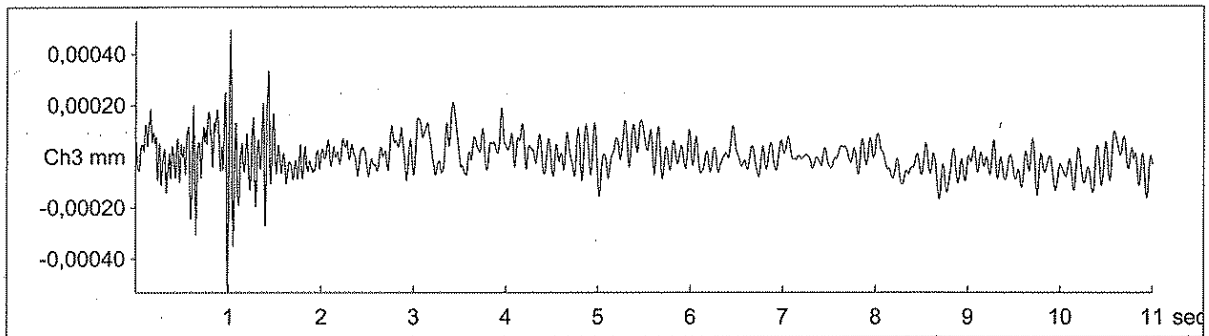
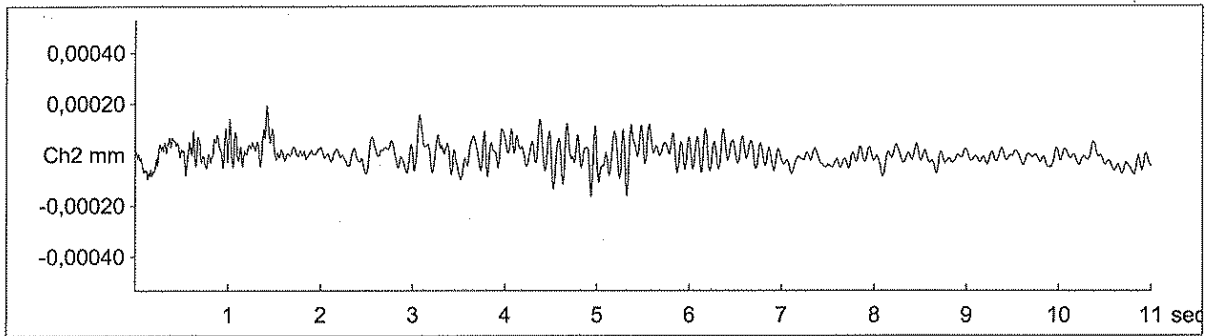
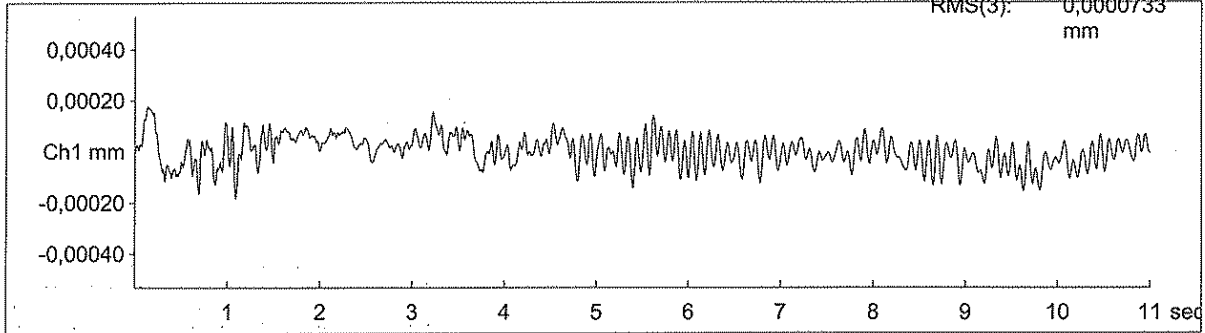
MR2002 - Vibration Data Evaluation

File Name: ...is 6\segnali\nov07213.xmr
Station:
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 213
Event Date: 11/04/2013
Start Time: 21.34.32 + 462.5 ms
Range: 0,00 - 11,01 s

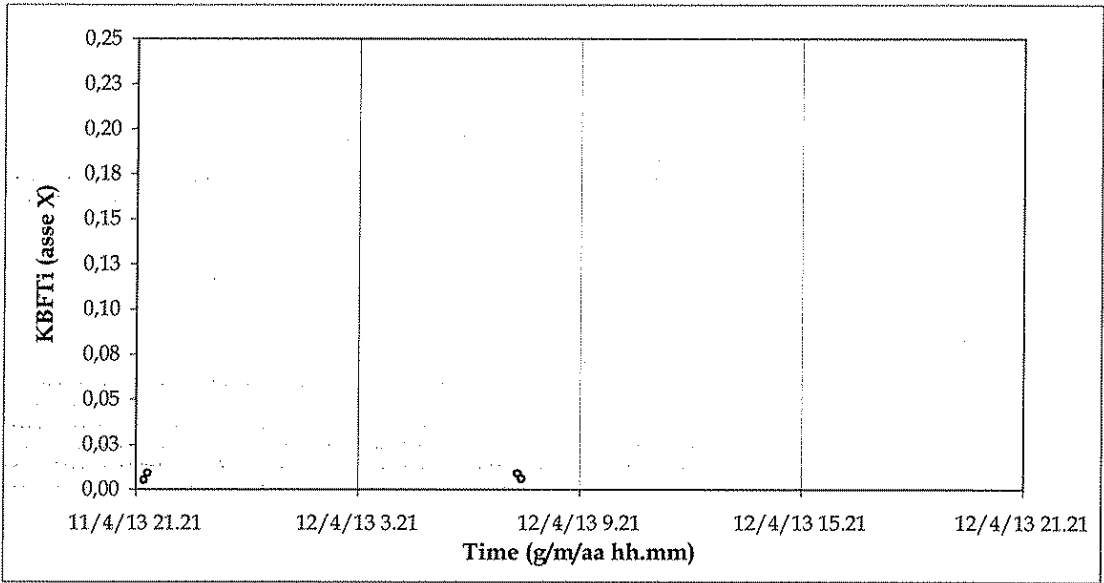
AbsMax(1): 0,000184 mm
AbsMax(2): 0,000194 mm
AbsMax(3): 0,000531 mm
RMS(1): 0,0000592 mm
RMS(2): 0,0000440 mm
RMS(3): 0,0000733 mm

Displacement

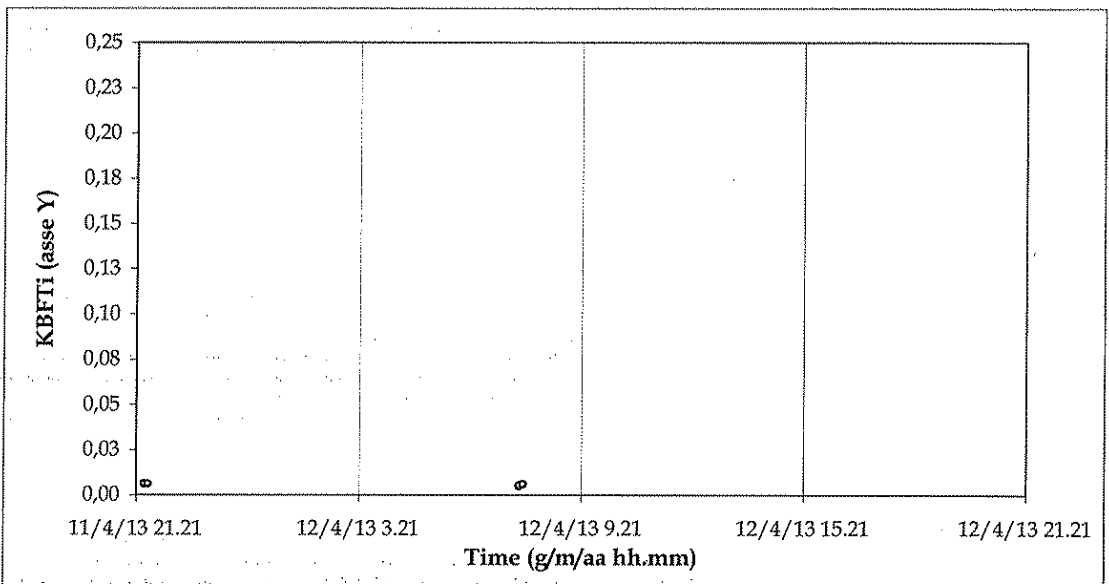


Misura 6
FATTORE KB
definito come fattore derivato di "intensità di percezione"

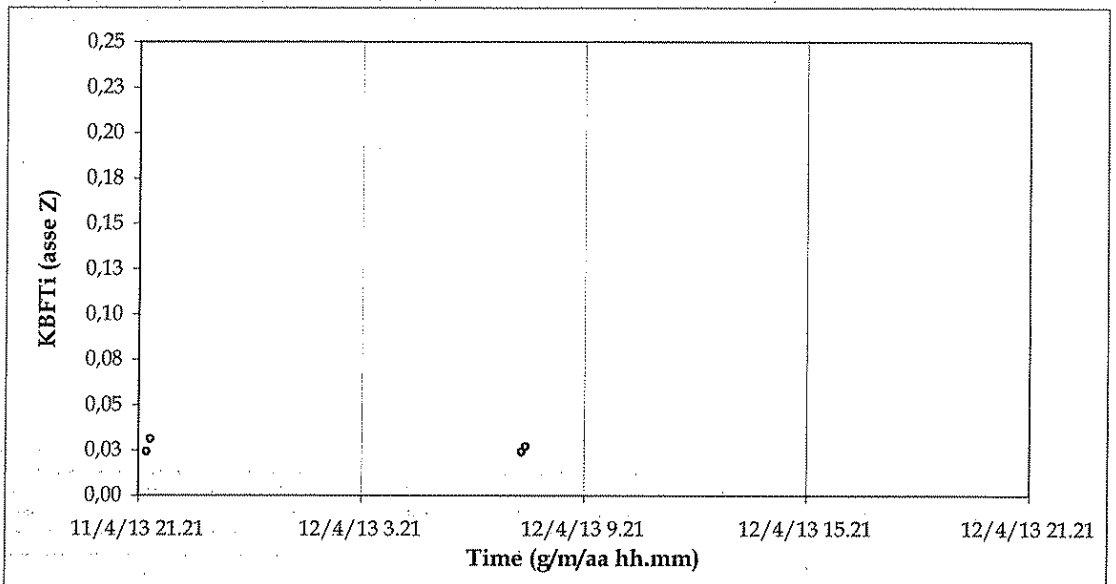
KBFTi-Values according to DIN 4150/2



X- Channel:
 KBFTi Max.: 0,009
 Average 0,0073



Y- Channel:
 KBFTi Max.: 0,006
 Average 0,0058



Z- Channel:
 KBFTi Max.: 0,031
 Average 0,0265

SISTEMA DI MONITORAGGIO VIBROMETRICO SYSCOM

APPLICAZIONE

Monitoraggio automatico programmabile per il rilievo e la memorizzazione dei dati e la valutazione degli effetti delle vibrazioni sulle strutture durante le operazioni di scavo / costruzione; monitoraggio lungo linee ferroviarie o autostradali, valutazione degli effetti del traffico; comportamenti dinamici di strutture e opere d'arte (ponti)

Strumentazione per l'analisi delle vibrazioni indotte durante le operazioni di demolizione / costruzione a mezzo meccanico; vibrazioni dovute al traffico stradale e ferroviario; utilizzo di esplosivi per la demolizione; analisi dinamica di ponti e viadotti.

Il sistema è caratterizzato da un'elevata resistenza ed applicazione nelle condizioni di cantiere più difficili (case in alluminio resistente, protezione Ip65, connettori a innesto), permette l'acquisizione dei segnali di picco e dell'intero segnale d'onda, con successive analisi nel dominio del tempo e della frequenza, valutazioni sullo smorzamento d'onda, filtri per ottavi di banda, analisi multi-file.

L'estrema modularità permette la progettazione di un sistema di monitoraggio multipunto e multicanale, con differenti centraline di acquisizione autonome (fino ad 8) collegate con tipologia di rete a stella ad un controller di rete NCC con connessione cablata e trasmissione dati con protocollo digitale del tutto immune ad interferenze elettromagnetiche o in radiofrequenza.

CENTRALINA DI ACQUISIZIONE MR2002-CE



Principio acquisiz.: 3 modulatori individuali delta-sigma, e filtro digitale DSP a 32 bit
Acquisizione dati: 16 bit signed (2 bytes), opzionale 24 bit signed (3 bytes)
Risoluzione: 20 bit
Frequenza di campionamento: 50, 100, 200, 500, 800 sps
Canali di acquisizione: 3 (x,y,z) canali dati, 4 canali ausiliari
Range dinamico: > 114 dB @ 500 sps
Filtri aggiuntivi predefiniti: 50 Hz low pass, 156 Hz low pass, 315 Hz low pass, 1-100 Hz band pass, 4-80 Hz band pass, filtro KB in accordo con la DIN 4150
Orologio interno: accuratezza 20 ppm
Memoria: Interna 2Mb SRAM, oltre a CF Removibile fino a 1Gb formattata FAT
Capacità di registrazione: Circa 30 min / Megabyte (a 200 s-1)
Connessioni: Rs232 per connessione pc, seconda Rs232 per stampante, master-slave
Dimensioni / peso: 200x230x110 mm / 7,5 kg case in alluminio protezione Ip65

GEOFONO MS-2003 +

Tipologia: sensore di velocità con risposta in frequenza linearizzata e amplificazione integrata (Opzione Deep Red)

Principio: Attivo, geofono equalizzato elettronicamente

Intervallo di misura: +/- 11,4 cm/s ($f > 9$ Hz) fino a 1,2 cm/s ($f = 1$ Hz) (+/- 2,28 mm/s con opzione Deep Red)

Intervallo di frequenza: 1-350 Hz (risposta in frequenza lineare +/- 10%)

Intervallo dinamico: > 130 dB (110 dB con opzione Deep Red)

Sensibilità: 0,39 V/cm/s (calibrato a 16 Hz) (19,5 V/cm/s con Opzione Deep Red)

Linearità / Fase: Classe 1

Consumo elettrico: < 10 mA per asse (< 20 mA con opzione Deep Red)

Voltaggio in uscita: 0 V +/- 4,5 V

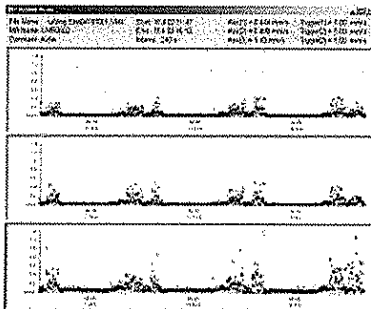
Temperatura di funzionamento: -30/+60 °C

Dimensioni / peso / case: 122x120x80mm / 1,55 kg in alluminio protezione Ip65 sensore triassiale; 80x75x57mm / 0,45 kg sensore monoassiale (orizzontale/verticale)

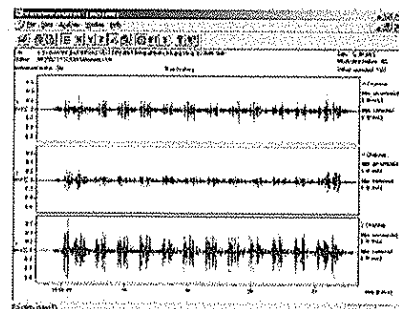
Calibrazione: Individuale per ogni asse del sensore, con certificato



SOFTWARE DI ANALISI ED ELABORAZIONE VIEW-2002



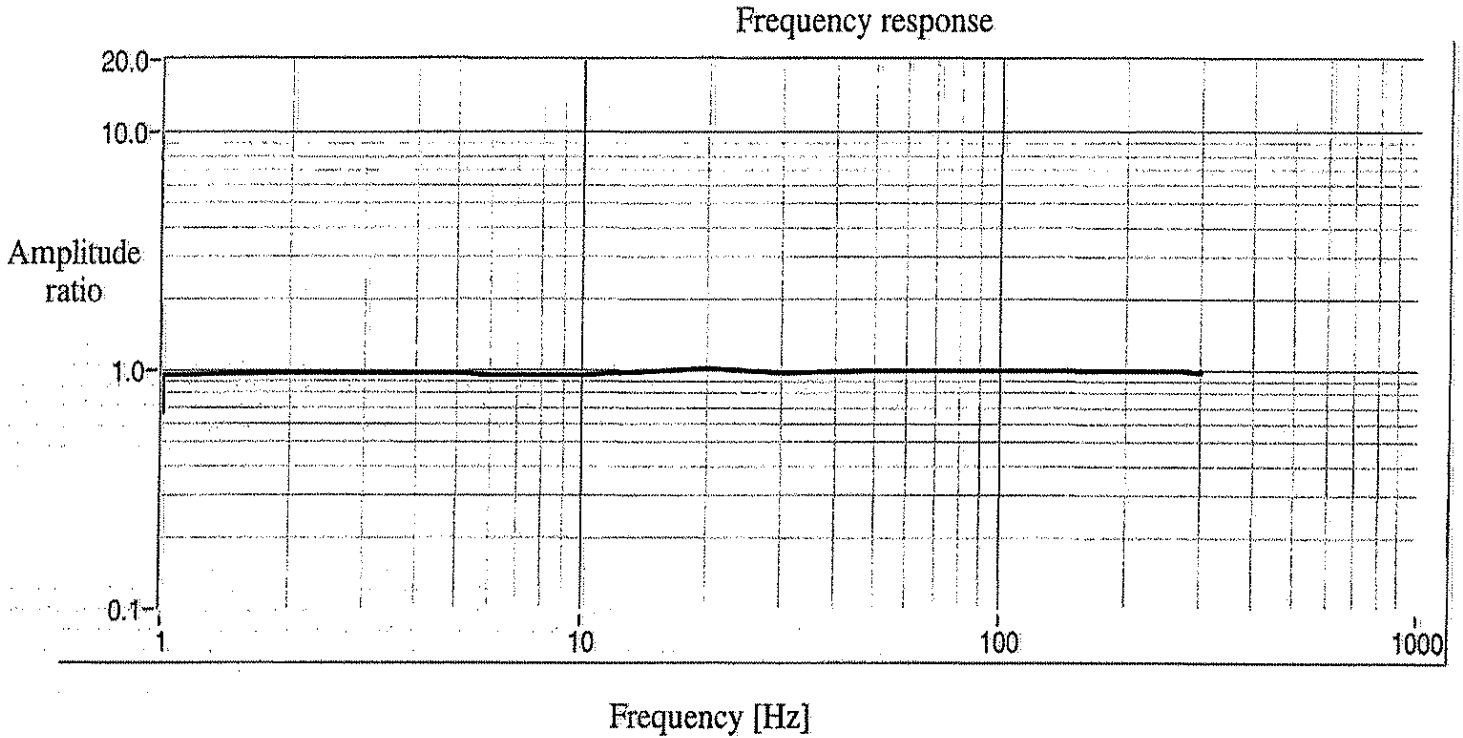
Il software View-2002 permette analisi nel dominio del tempo, con calcolo dei segnali derivati e somma vettoriale, applicazione di filtri Butterworth o FFT; funzione di smorzamento; analisi nel dominio della frequenza; rappresentazione dell'analisi di frequenza con filtraggio 1/3 ottava banda o in termini di spettro di risposta; diagrammi picco/frequenza; analisi di gruppo con processi statistici per dati di numero elevato; rappresentazione 3D



Test Protocol

Reference Sensor: PCB Accelerometer; Model: 353B51; Serial No: 59942; Voltage sensitivity: 516 mV/g

Test sensor: Type: MS2003
S/N: 8470738
Orientation: Horizontal X
Output: 1V = 25.4 mm/s



The following equipment has been used for this measurement:

- Shaker & Amplifier: APS 300 S/N: 3027
- Function generator: HP 33120A S/N: US36034681
- Sensor power supply: PCB 480C02 S/N: 3460
- A/D card: National Instruments PCI-6023E
- GPIB card: National Instruments PCI-GPIB
- Acquisition software: Labview 5.1

Syscom Instruments SA
Rue de l'industrie 19
CH-1450 Ste-Croix

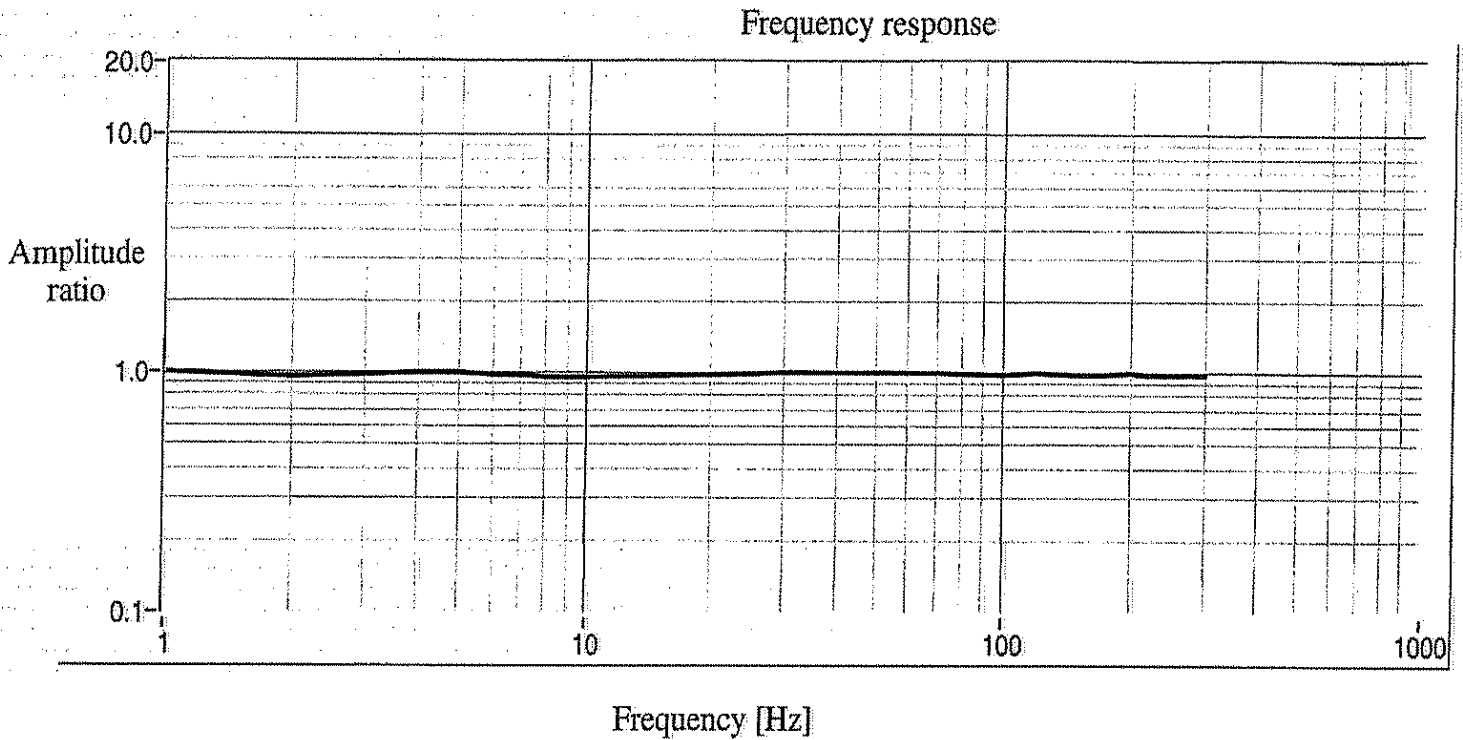
Ste-Croix, the 24 novembre

Visa: SVU

Test Protocol

Reference Sensor: PCB Accelerometer; Model: 353B51; Serial No: 59942; Voltage sensitivity: 516 mV/g

Test sensor: Type: MS2003
S/N: 8470738
Orientation: Horizontal Y
Output: 1V = 25.4 mm/s



The following equipment has been used for this measurement:

Shaker & Amplifier: APS 300 S/N: 3027
Function generator: HP 33120A S/N: US36034681
Sensor power supply: PCB 480C02 S/N: 3460
A/D card: National Instruments PCI-6023E
GPIB card: National Instruments PCI-GPIB
Acquisition software: Labview 5.1

Syscom Instruments SA
Rue de l'industrie 19
CH-1450 Ste-Croix

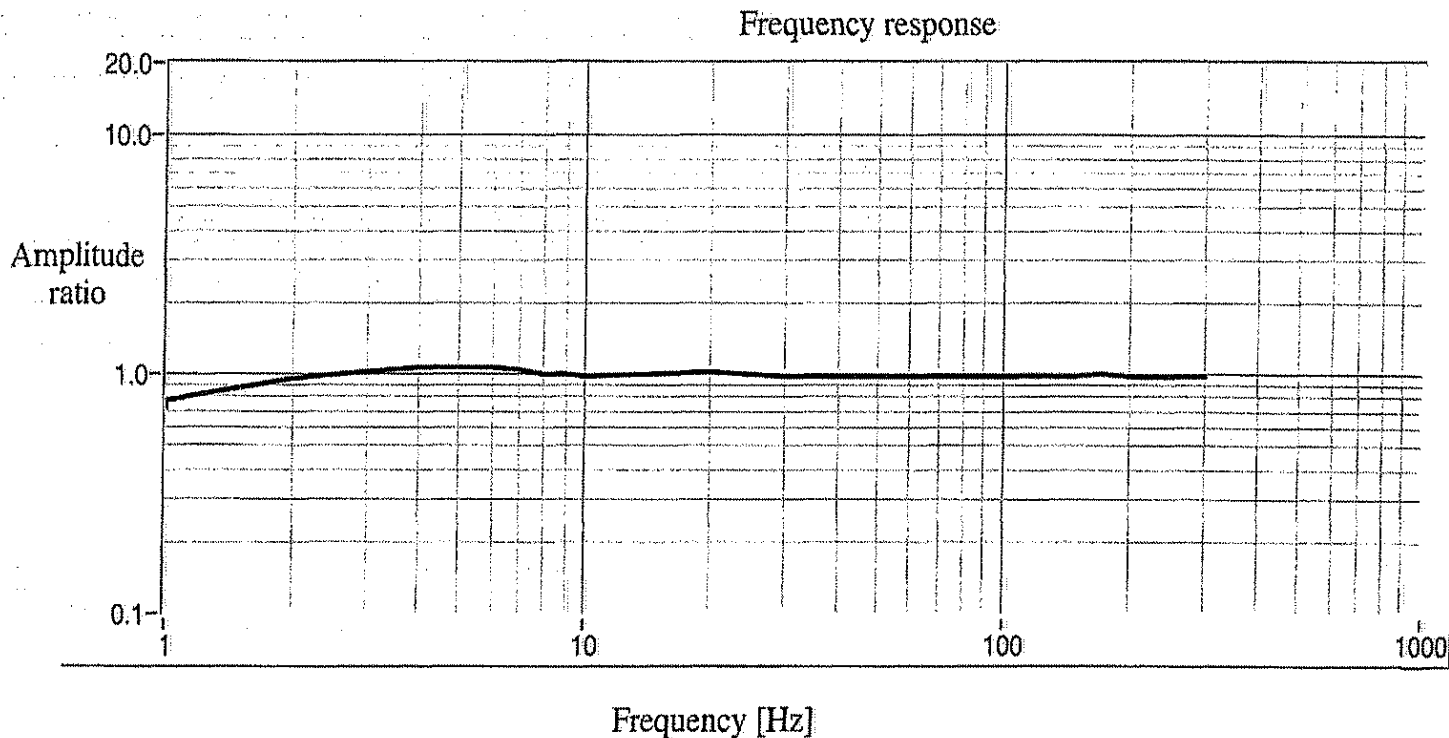
Ste-Croix, the 24 novembre

Visa: *SVU*

Test Protocol

Reference Sensor: PCB Accelerometer; Model: 353B51; Serial No: 59942; Voltage sensitivity: 516 mV/g

Test sensor: Type: MS2003
S/N: 8470738
Orientation: Vertical Z
Output: 1V = 25.4 mm/s



The following equipment has been used for this measurement:

Shaker & Amplifier: APS 300 S/N: 3027
Function generator: HP 33120A S/N: US36034681
Sensor power supply: PCB 480C02 S/N: 3460
A/D card: National Instruments PCI-6023E
GPIB card: National Instruments PCI-GPIB
Acquisition software: Labview 5.1

Syscom Instruments SA
Rue de l'industrie 19
CH-1450 Ste-Croix

Ste-Croix, the 24 novembre

Visa: JUV