

TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

CODICE C.U.P. I21B05000290007
CODICE C.I.G. 017107578C

MONITORAGGIO AMBIENTALE

BOLLETTINO CORSO D'OPERA CO05 3° Trimestre 2013

VIBRAZIONI

CONSORZIO DI PROGETTAZIONE:

C.T.E.
Consorzio Tangenziale Engineering
Via G. Vida, 11 - 20127 MILANO

PRESIDENTE: Ing. Maurizio Torresi

I COMPONENTI:



SPEA Ingegneria Europea S.p.A



SINA S.p.A



Milano Serravalle Engineering S.r.l



TECHNITAL S.p.A



PRO.ITER S.r.l



GIRPA S.p.A

COORDINAMENTO ATTIVITA'
MONITORAGGIO AMBIENTALE



Ing. Dorina Spoglianti
Ordine Ingegneri Milano n°A 20953

ESECUZIONE ATTIVITA'
MONITORAGGIO AMBIENTALE



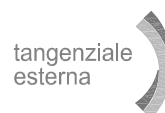
Ing. Marco Salomone
Ordine Ingegneri Torino n° 8468 R

IL CONCEDENTE



CONCESSIONI
AUTOSTRADALI
LOMBARDE

IL CONCESSIONARIO



IL DIRETTORE DEI LAVORI

A	Novembre 2013	EMISSIONE	Ing. Ardenti	Dott. Rossi	Ing. Salomone
EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	CONTR.	APPROV.
IDENTIFICAZIONE ELABORATO				DATA:	NOVEMBRE 2013
OPERA		TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA
MONTEEM		0	CO	VB	203
				REV.	A
				SCALA:	-

INDICE

1	PREMESSA	2
2	ATTIVITA' SVOLTA	3
2.1	Analisi delle attività lavorative	3
2.2	Punti di monitoraggio	4
2.3	Metodiche di monitoraggio.....	5
2.4	Strumentazione impiegata	7
3	RISULTATI OTTENUTI	8
3.1	VIB-GE-01	11
3.2	VIB-CS-01	12
4	CONCLUSIONI	14
5	ALLEGATI	15
5.1	Schede di sintesi	15
5.2	Certificati di taratura strumentazione	16

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente “Vibrazioni” svolte in fase Corso Opera nel periodo compreso tra luglio 2013 e settembre 2013.

Le attività rientrano nell’ambito del monitoraggio della fase di Corso d’Opera di realizzazione della Tangenziale Est Esterna di Milano; in conformità con quanto definito nel Piano di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Esecutivo dell’opera.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione degli stessi sono state effettuate secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica - componente Vibrazioni del PMA (Documento EXXXXXXXXXX0MNRH009A – maggio 2012) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Le attività di monitoraggio della componente in esame sono state svolte nel mese di gennaio nel comune della provincia di Milano di Gessate e nel comune della provincia di Lodi di Casalmaiocco.

La presente relazione presenta una caratterizzazione generale dei punti di monitoraggio e delle attività svolte, nonché delle risultanze riportate in forma completa di tutte le attività concluse nel trimestre in esame.

Non sono state effettuate rilocalizzazioni rispetto al posizionamento previsto dal PMA – Progetto Esecutivo. Il posizionamento della strumentazione e la corretta esecuzione dei rilievi è stato inoltre verificato dal Supporto Tecnico (ST) durante il seguente audit:

- VIB-CS-01 in data 30/07/13.

2 ATTIVITA' SVOLTA

2.1 Analisi delle attività lavorative

E' stata effettuata un'analisi del cronoprogramma dei lavori che ha portato all'attivazione dei seguenti punti in relazione alle lavorazioni presenti nel periodo in esame.

Punto VIB-GE-01

- Trincea TR005: scavo e movimento terra.
- Variante SP216: formazione rilevato.

Punto VIB-CS-01

- Galleria Artificiale Cologno: posa ferro e cassetatura concio n.6A, scapitozzatura conci n.2-4, getto concio n.7A, posa lastre predalles conci n.2A-2B.

2.2 Punti di monitoraggio

Nel corso del trimestre in esame sono state svolte 2 campagne di rilievo presso altrettante stazioni di monitoraggio, afferenti ai lotti A e C.

Di seguito si riporta il dettaglio dei punti di monitoraggio (in ordine di progressiva da nord a sud).

Codifica Punto	pk	Opera	Tipologia recettore	Comune	Data Rilievo
VIB- GE-01	3+085	Galleria artificiale Villorresi	Attività industriale	Gessate	24/07/2013
VIB-CS-01	27+535	Galleria artificiale di Cologno	Residenziale	Casalmaiocco	30/07/2013

Tabella 1 - Punti di monitoraggio

Di seguito si riporta una descrizione delle aree di monitoraggio e dei recettori indagati. Per ulteriori dettagli si rimanda all'allegato 1.

VIB-GE-01

La struttura oggetto di monitoraggio è localizzata nella zona industriale del comune di Gessate, in località "Il Cascinello". L'area risulta essere di tipo industriale. La principale fonte vibrazionale è rappresentata dall'attività lavorativa in essere all'interno del capannone oggetto di monitoraggio (costruzione, assemblaggio di scambiatori di calore), mentre risulta di scarsa rilevanza l'influenza della viabilità su viale Monza. Per accedere al punto, dallo svincolo di Agrate dell'autostrada Milano-Brescia imboccare la SP13 in direzione Pessano con Bornago e proseguire sulla SP216 verso Gessate. I lavoratori dello stabilimento segnalano una diminuzione delle attività lavorative all'interno dello stabilimento rispetto a quanto in essere durante il rilievo AO del 2011.

VIB-CS-01

L'edificio oggetto di monitoraggio è localizzato nella parte nord-ovest del territorio comunale di Casalmiocco, al confine con il comune di Dresano. L'area risulta essere di tipo residenziale con alcuni insediamenti industriali. La principale fonte vibrazionale è costituita dalla limitrofa e trafficata SP 159 (Bettola - Sordio). Per accedere al punto, dallo svincolo di Melegnano proseguire in direzione Dresano-Villaggio Ambrosiano e immettersi sulla SP159 da via Pandina. Il traffico sulla trafficata SP 159 risulta essere paragonabile a quello rilevato durante il monitoraggio AO del 2011.

2.3 Metodiche di monitoraggio

La misura di vibrazioni consiste nella registrazione per un intervallo di due ore dei segnali di accelerazione registrati da 6 accelerometri monoassiali collegati ad un sistema di acquisizione e elaborazione del segnale. Le misure vengono effettuate presso ricettori prospicienti al fronte di avanzamento lavori.

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. In termini generali i 6 trasduttori, ciascuno collegato ad uno specifico canale della centralina di acquisizione dati, vengono disposti nel seguente modo:

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

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).

Per la valutazione degli impatti vibrazionali per la popolazione si confrontano i livelli vibrazionali rilevati per banda di frequenza per gli assi X, Y e Z rispettivamente con i valori limite previsti dal Regolamento locale di igiene della regione Lombardia e con i valori limite previsti dalla UNI 9614.

2.4 Strumentazione impiegata

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.

Di seguito è riportata un'immagine dello strumento utilizzato in tutte le campagne di misura.



Figura 1 - Analizzatore Sinus mod. Soundbook S/N 6255

La catena di misura e di analisi che è stata prevista in relazione agli standard di misurazione richiesti ed alle finalità delle misure è così articolata:

- trasduttori di accelerazione;
- filtri antialiasing;
- cavi schermati per la trasmissione del segnale;
- sistema di acquisizione dati con almeno 6 canali in contemporanea.

Gli accelerometri sono stati ancorati alla struttura da monitorare mediante fissaggio con cera d'api in modo da garantire un miglior risultato nella trasduzione del segnale.

Il software utilizzato per le elaborazioni è Noise Vibration Works.

3 RISULTATI OTTENUTI

Le attività di rilievo sono state svolte secondo quanto previsto nel PMA. Relativamente alle norme UNI 9614 e ISO 2631, la misura di vibrazioni è consistita nella registrazione per un intervallo di due ore dei segnali di accelerazione registrati da 6 accelerometri monoassiali collegati ad un sistema di acquisizione e elaborazione del segnale.

- La misura di rilevamento delle vibrazioni nel punto VIB-GE-01 è stata effettuata il 24/07/13 dalle 10.06 alle 12.06.
- La misura di rilevamento delle vibrazioni nel punto VIB-CS-01 è stata effettuata il 30/07/13 dalle 14.13 alle 16.13.

Nel caso specifico del punto VIB-GE-01 (Figura 2), la terna è stata ubicata in corrispondenza degli uffici al secondo piano fuori terra – lato ovest – del capannone industriale. L'ampliamento adibito ad uffici ha una struttura portante in acciaio, mentre il resto dei capannoni è costituita da elementi prefabbricati in calcestruzzo.



Figura 2 – Localizzazione terna al piano al piano superiore – VIB-GE-01

Nel caso specifico del punto VIB-CS-01 (Figura 3), la terna è stata ubicata in corrispondenza del salotto al 2° piano f.t., in quanto il primo piano f.t. non risulta abitato. L'edificio, di recente costruzione ha una struttura portante in c.a.



Figura 3 - Localizzazione terna al piano superiore – VIB-CS-01

Il parametro sintetico estratto dalle misure (per la misura complessiva, e per gli eventi connessi alle attività di cantiere E1-E2-E3), così come definito dalla UNI 9614 (che recepisce la ISO 2631), è l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza equivalente $a_{w_{eq}}$, che risulta essere il valore efficace (r.m.s.) dell'accelerogramma misurato adottando degli opportuni filtri che rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo.

A tal proposito, poiché non risulta noto a priori se l'individuo soggetto al fenomeno vibratorio risulta sdraiato, seduto o in piedi, è stata utilizzata la curva di pesatura per "postura non nota o variabile" (UNI 9614 Prospetto I).

Ai livelli riscontrati banda per banda (terzi d'ottava nell'intervallo 1-80 Hz) è stata sottratta una quantità pari a quella definita dall'attenuazione dei filtri di ponderazione (UNI 9614 Prospetto I).

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, 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.

Per il trimestre in esame, in entrambi i ricettori risulta significativa la sola misura al piano superiore, in cui sono stati posizionati gli accelerometri collegati ai canali CH1, CH2, CH3.

Destinazione d'uso	Accelerazione (asse Z)	
	m/s ²	dB
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni notte (22.00 – 7.00)	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni giorno (7.00 – 22.00)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Tabella 2 – 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	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte (22.00 – 7.00)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno (7.00 – 22.00)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

Tabella 3 – Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza valide per gli assi X e Y (Prospetto III UNI 9614)

Si ricorda che la UNI 11048 (2003) che integrava la UNI 9414 (1990) è stata ritirata in data 3 Settembre 2009.

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.

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.

Per l'andamento temporale dei valori di accelerazione e l'analisi in frequenza (pesatura assi combinati UNI9614 e pesatura lineare) si rimanda all'allegato 1.

3.1 VIB-GE-01

Si riportano di seguito le risultanze dei rilievi condotti nel punto.

Evento	Durata	Distanza Fonte VIB-Strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
Misura complessiva	7200 s	---	PT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				Lw [dB]	-	-	-
			P1	a_{weq} [mm/s ²]	0.24	0.30	1.02
				Lw [dB]	47.7	49.6	60.2
AO	7200 s	---	PT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				Lw [dB]	-	-	-
			P1	a_{weq} [mm/s ²]	0.19	0.26	0.84
				Lw [dB]	45.8	48.4	58.5
				Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s ²]	7.2	7.2	10
				Soglia di percezione [mm/s ²]	3.6	3.6	5.0
				Valori limite Lweq [dB]	77	77	80

Tabella 4 - VIB-GE-01 del 24/07/13 dalle 10.06 alle 12.06

Al primo piano fuori terra risultano localizzate le macchine operatrici (impiegate nella costruzione/assemblaggio di scambiatori di calore (punzonatrici, piegatrici, strumentazione per la saldatura, sistemi di movimentazione del materiale etc.), gli accelerometri non sono pertanto stati posizionati, rispettando la stessa modalità di rilievo svolta durante la fase AO. Le lavorazioni, riportate nell'apposita sezione, risultano localizzate a oltre 200 m dalla postazione di misura, dalla quale inoltre non è possibile distinguere la viabilità di cantiere transitante sulla SP216. In generale tuttavia, si registra un incremento complessivo dei livelli accelerometrici, considerando anche un minor impatto delle lavorazioni proprie dell'insediamento produttivo rispetto al 2011.

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.

Per il punto oggetto di monitoraggio non si segnalano anomalie. Relativamente al confronto con i valori limite del Regolamento di Igiene, dall'analisi dei valori riportati in allegato 1 si evidenzia come, non vi siano allo stato attuale superamenti dei limiti previsti.

3.2 VIB-CS-01

Si riportano di seguito le risultanze dei rilievi condotti nel punto.

Evento	Durata	Distanza Fonte VIB-Strumento di misura	Piano	Parametro	Asse X	Asse Y	Asse Z
E1*	418 s (da 15.09.33 a 15.16.31)	110 m ca	PT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				Lw [dB]	-	-	-
			P1	a_{weq} [mm/s ²]	1.86	1.32	1.92
				Lw [dB]	65.4	62.4	65.7
E2*	65 s (da 16.03.08 a 16.04.03)	80 m ca	PT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				Lw [dB]	-	-	-
			P1	a_{weq} [mm/s ²]	1.86	1.17	2.18
				Lw [dB]	65.4	61.4	66.8
E3*	20 s (da 14.17.13 a 14.37.13)	da 50 m a 120 m ca	PT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				Lw [dB]	-	-	-
			P1	a_{weq} [mm/s ²]	2.53	1.68	3.00
				Lw [dB]	68.1	64.5	69.6
Misura complessiva	7200 s	---	PT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				Lw [dB]	-	-	-
			P1	a_{weq} [mm/s ²]	1.25	1.11	1.47
				Lw [dB]	61.9	60.9	63.4
AO	7200 s	---	PT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				Lw [dB]	-	-	-
			P1	a_{weq} [mm/s ²]	0.66	0.47	0.89
				Lw [dB]	56.3	53.4	59.0
*E1 = SCAPITIZZATURA CONCI (2 MEZZI CINGOLATI CON UTILIZZO MARTELLONE PNEUMATICO)				Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s ²]	7.2	7.2	10
*E2 = MOVIMENTAZIONE FERRI ARMATURA CON GRU CINGOLATA				Soglia di percezione [mm/s ²]	3.6	3.6	5.0
*E3 = SCAVO CON ESCAVATORE CINGOLATO E PASSAGGIO BETONIERA SU SP				Valori limite Lweq [dB]	77	77	80

Tabella 5 - VIB-CS-01 del 30/07/13 dalle 14.13 alle 16.13

Come si osserva dai dati rilevati, il rilievo è stato effettuato durante una fase di attività di cantiere sostenute, che hanno determinato un significativo incremento dei livelli vibrazionali rispetto alle misure di AO. In particolare le attività più intense riguardano le lavorazioni di scapitozzatura, scavo ed, in termini generali, il movimento frequente di mezzi pesanti cingolati che, sommati al disturbo determinato dal passaggio dei mezzi gommati sulla Strada Provinciale limitrofa, hanno determinato un innalzamento dei valori accelerometrici fino a valori prossimi al livello di percezione definito dalla UNI 9614.

La sovrapposizione di attività di cantiere e mezzi pesanti determina, in particolare, un incremento dei livelli accelerometrici di circa 10dB rispetto alla fase AO.

L'evento E3, considerabile come transiente ai sensi della norma ISO 2631-2, è inoltre caratterizzato da un valore MTVV pari a 3 mm/s^2 . Per MTVV si intende il Maximum Transient Vibration Value ovvero Valore Massimo di una Vibrazione Transiente, misurato secondo la costante di tempo slow e considerabile per come il valore a_{wmax} associato ad uno specifico evento.

La proprietà del ricettore in esame, che lamenta disturbo anche nelle giornate festive, non ha garantito l'accesso per le future attività di monitoraggio, si cercherà pertanto un ricettore alternativo ed ugualmente significativo.

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.

Per il punto oggetto di monitoraggio non si segnalano anomalie. Relativamente al confronto con i valori limite del Regolamento di Igiene, dall'analisi dei valori riportati in allegato 1 si evidenzia come, non vi siano allo stato attuale superamenti dei limiti previsti.

4 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati presentati i risultati della campagna di monitoraggio della componente "Vibrazioni" relativi alla fase Corso Opera svolti in corrispondenza dei punti VIB-GE-01 e VIB-CS-01. Durante le attività di rilievo non sono state individuate criticità rilevanti.

- 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;
- elaborazione dei dati;
- interpretazione dei risultati;
- confronto dei valori ottenuti con le soglie imposte dalla normativa.

In entrambi i casi sono stati rilevati innalzamenti dei livelli accelerometrici dovuti alle attività lavorative, in particolare per la postazione di Casalmiocco in cui i lavori hanno raggiunto una fase di intense attività e risultano localizzate a distanze non trascurabili dalla villetta.

Le informazioni raccolte non hanno messo in risalto la presenza di sorgenti di vibrazioni tali da determinare il superamento delle soglie di anomalia.

I valori di picco delle accelerazioni rilevate sono infatti risultate sempre inferiori ai limiti imposti dalla normativa considerata, sia per quanto riguarda la UNI 9614 che per quanto riguarda il Regolamento Locale di Igiene Tipo.

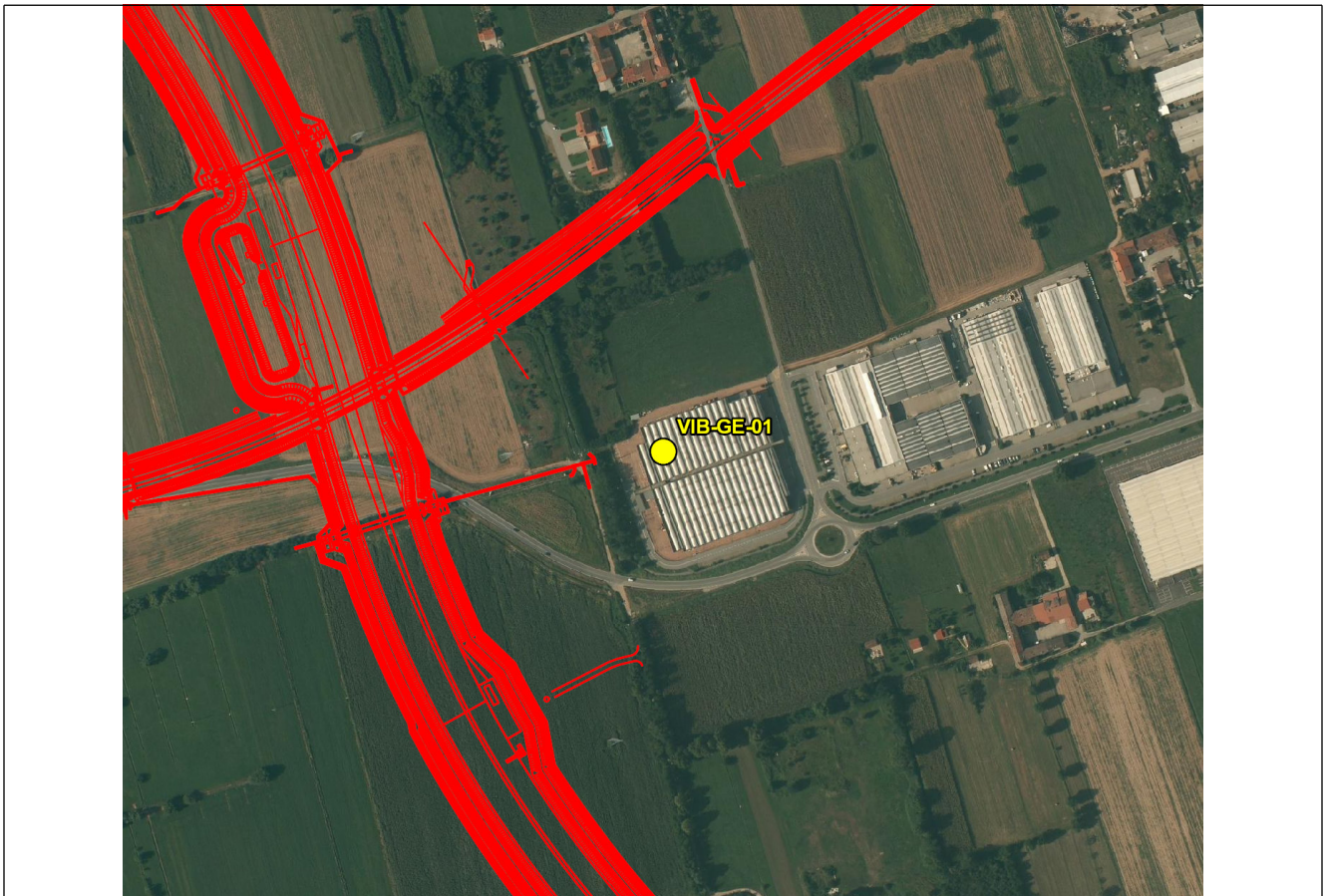
5 ALLEGATI

5.1 Schede di sintesi

Componente	Vibrazioni
Codice	VIB-GE-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Campagna Vibrazioni (CO) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori - Lotto A

Localizzazione del punto di misura

Comune	Gessate	Provincia	Milano	Località	Il Cascinello
Tavola di riferimento	Vibrazioni - Tavola 2				
Posizione rispetto al tracciato	Est				
Zona di Appartenenza	Tratta unica				
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga				
Long: 9° 24' 36,44"	Lat: 45° 33' 13,64"	X: 1532039 m	Y: 5044574 m		
Opere TEM					
Opere Connesse					
Progressiva	km 3+085				
Cantiere di riferimento	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Caratteristiche dell'area

La struttura oggetto di monitoraggio è localizzata nella zona industriale del comune di Gessate, in località "Il Cascinello".

L'area risulta essere di tipo industriale. La principale fonte vibrazionale è rappresentata dall'attività lavorativa in essere all'interno del capannone oggetto di monitoraggio, mentre risulta di scarsa rilevanza l'influenza della viabilità su viale Monza.

Accessibilità al punto di misura

Dallo svincolo di Agrate dell'autostrada Milano-Brescia imboccare la SP13 in direzione Pessano con Bornago e proseguire sulla SP216 verso Gessate.

Scheda di sintesi

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Vibrazioni VIC	Corso d'opera	2013	24/07/2013

Caratterizzazione del recettore

Destinazione d'uso	Attività produttiva	N. piano fuori terra	2
Informazioni sulla geologia in corrispondenza del tracciato	A partire dalla interconnessione con l'autostrada A4 la livelletta corre in trincea con altezza delle scarpate di scavo pari a 7-8 m ed incontra le unità Sg e secondariamente Gs e Smg fino alla fine dell'area. L'unità Sg, costituita da sabbie con ghiaie con $\Phi = 3 - 5$ cm e locale presenza di ciottoli si estende tra le progr. 0+300 Km - 0+2050 Km e 2+400 Km - 3+700 Km. La galleria artificiale Villorosi di attraversamento dell'omonimo canale tra le progr. 2+044 Km e 2+169 Km circa, vede al tetto di scavo l'unità Sg, che passa a Gs in corrispondenza della livelletta. Il grado di addensamento è medio. Localmente può aumentare la frazione ghiaiosa, Gs, o quella sabbioso - limosa, Smg. Se si considera l'altezza di scavo prevale ancora il termine Sg che si intercala localmente a lenti di Gs e Smg. E' presente in superficie un livello di limo sabbioso, inglobante ghiaietto, dello spessore medio di 1 - 2 m.		

Inquadramento delle sorgenti di vibrazioni presenti in ante operam

Sorgenti di vibrazioni [Distanza dall'edificio]:

	Attività di cantiere	
	Impianti industriali	
✓	Traffico veicolare	(3-1) Mezzi pesanti di carico scarico merce (20 m)
	Traffico ferroviario	
✓	Altre sorgenti	(5-1) Attività interne (calpestio uffici limitrofi) (2 m)

Strumentazione utilizzata

Analizzatore Sinus mod. Soundbook 6255
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4956
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4957
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4958
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4960
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4889
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 3358

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano non presente	Locale di ubicazione:	Locale non presente
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Primo piano	Locale di ubicazione:	Ufficio

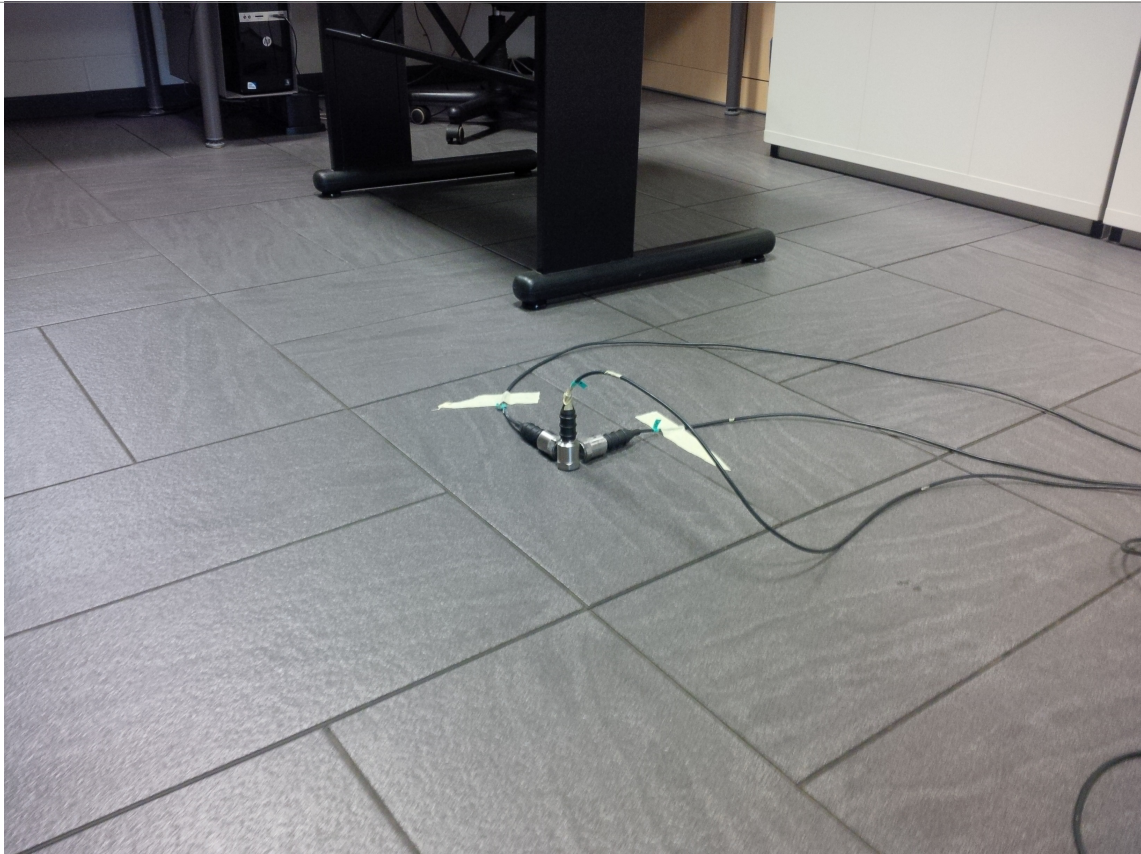


Foto terna:1

Foto attività di rilievo



Foto terna:2

Foto attività di rilievo

Tecnico rilevatore

Data	24/07/2013	Nome e Cognome	Paolo Ardenti	Firma	
------	-------------------	----------------	---------------	-------	--

Scheda risultati

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)	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 (mm/s ²)	Lweq lim, x, y (dB)
Ora inizio: 10:06:00								
Alto	0,24	0,3	1,02	47,7	49,6	60,2	7,2	77

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

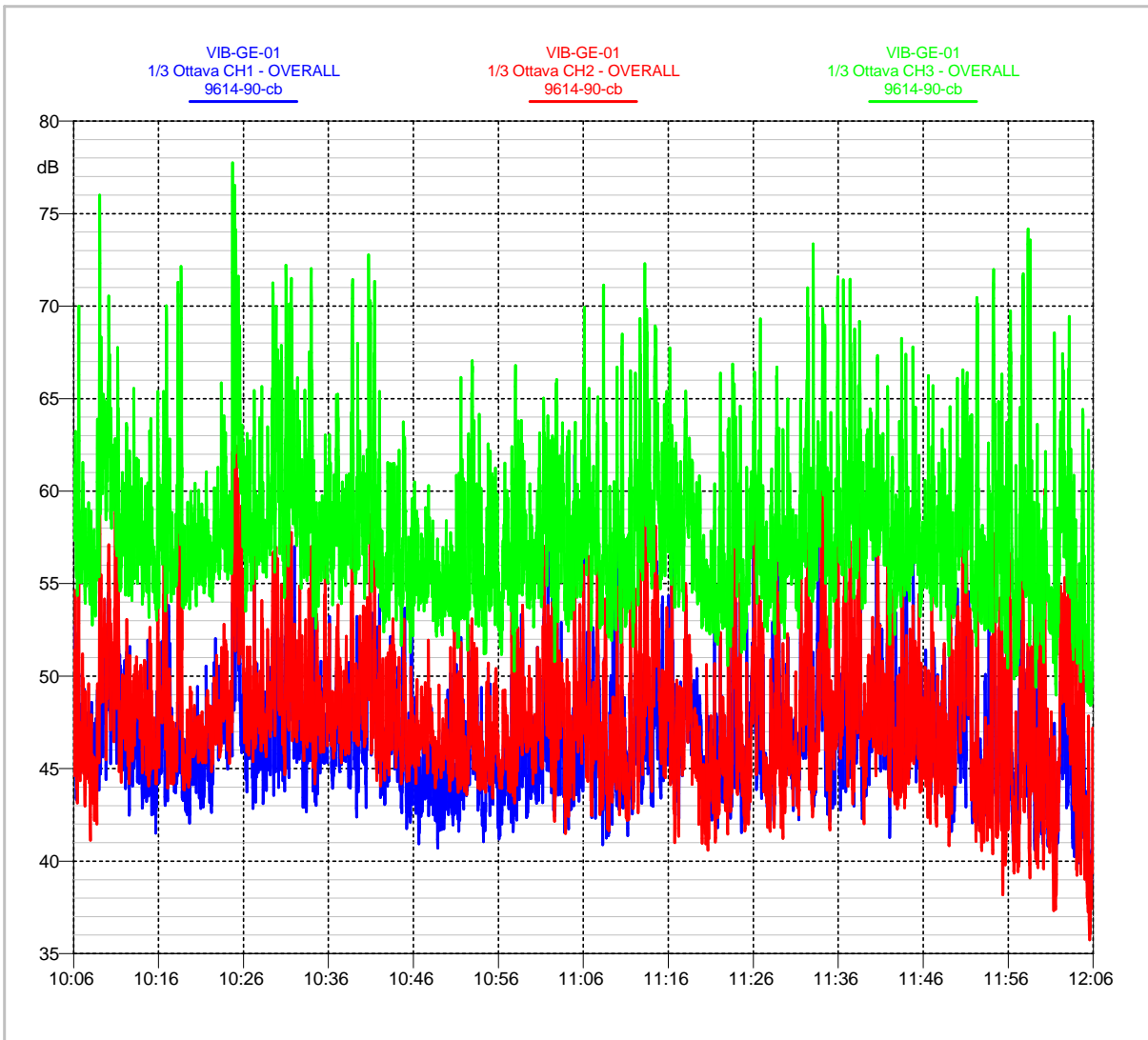
Parametri		2 ore		
Codice misura		VIB-GE-01		
Data inizio		24/07/2013		
Ora inizio		10:06:00		
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)	Asse z (piano alto)	
aweq (mm/s ²)	0,24	0,3	1,02	
Lweq (dB)	47,7	49,6	60,2	

Note

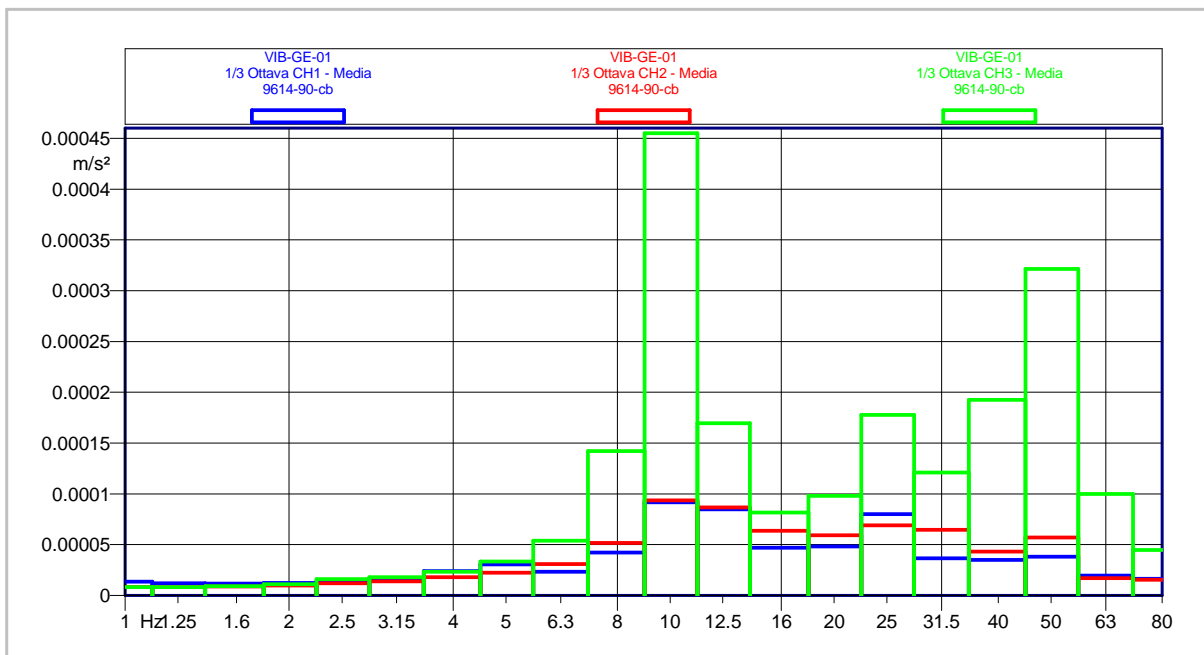
-

Nome misura VIB-GE-01		Data e ora di inizio 24/07/2013 ora 10.06	Operatore Ing. Paolo Ardeni
Tipologia Misura VIBRAZIONI	Filtri - Costante di tempo 1 - 80Hz - Slow durata di campionamento 1 s		Strumentazione Analizzatore Sinus Soundbook - Accelerometri piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03
Ricettore Gessate, via Monza 150 A/B			
Terna al piano alto (CH1-X, CH2-Y; CH3-Z): Ufficio - 2° piano f.t.			
<p>E1 = Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (NESSUN EVENTO SIGNIFICATIVO) E2 = Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (NESSUN EVENTO SIGNIFICATIVO) E3 (E1+E2) = Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (NESSUN EVENTO SIGNIFICATIVO)</p>			

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



Spettro medio della vibrazione (pesatura assi combinati UNI 9614)

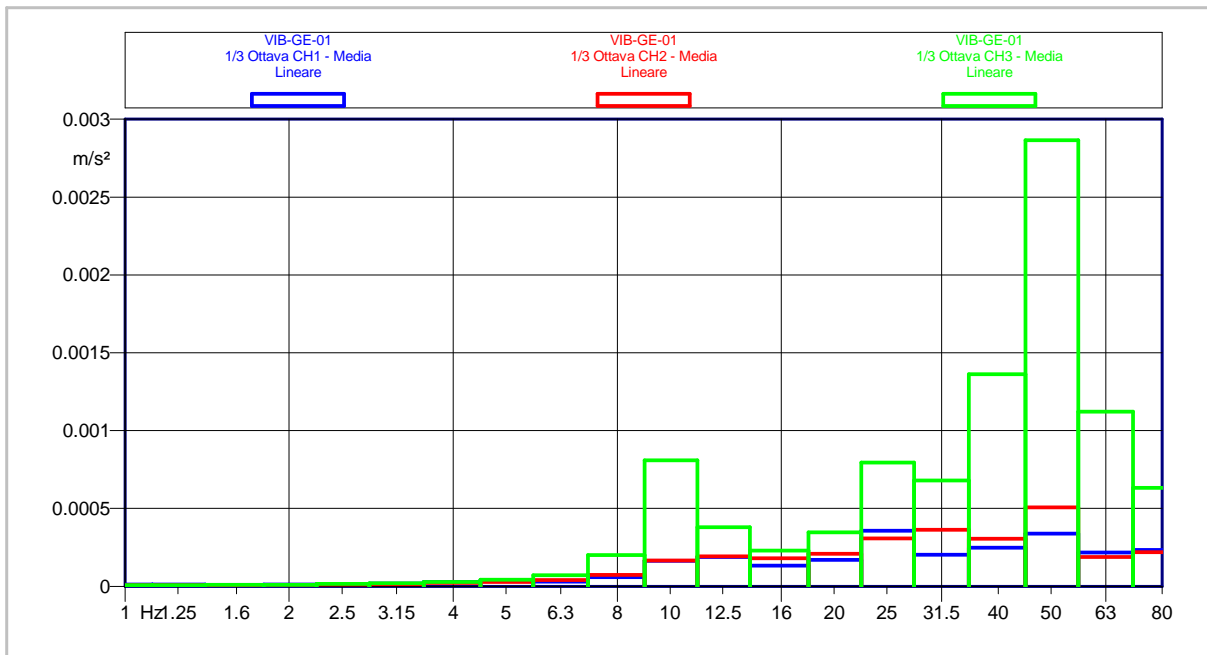


CH1	
Frequenza Hz	t. piano basso_x m/s ²
1 Hz	0.000013447 m/s ²
1.25 Hz	0.000011920 m/s ²
1.6 Hz	0.000011507 m/s ²
2 Hz	0.000012362 m/s ²
2.5 Hz	0.000014272 m/s ²
3.15 Hz	0.000017055 m/s ²
4 Hz	0.000024107 m/s ²
5 Hz	0.000030547 m/s ²
6.3 Hz	0.000023493 m/s ²
8 Hz	0.000042060 m/s ²
10 Hz	0.000091809 m/s ²
12.5 Hz	0.000084796 m/s ²
16 Hz	0.000046854 m/s ²
20 Hz	0.000048220 m/s ²
25 Hz	0.000080108 m/s ²
31.5 Hz	0.000036341 m/s ²
40 Hz	0.000035097 m/s ²
50 Hz	0.000037967 m/s ²
63 Hz	0.000019411 m/s ²
80 Hz	0.000016520 m/s ²

CH2	
Frequenza Hz	t. piano basso_y m/s ²
1 Hz	0.000008227 m/s ²
1.25 Hz	0.000008200 m/s ²
1.6 Hz	0.000008725 m/s ²
2 Hz	0.000009746 m/s ²
2.5 Hz	0.000011843 m/s ²
3.15 Hz	0.000013819 m/s ²
4 Hz	0.000018161 m/s ²
5 Hz	0.000022346 m/s ²
6.3 Hz	0.000030754 m/s ²
8 Hz	0.000051591 m/s ²
10 Hz	0.000093448 m/s ²
12.5 Hz	0.000086672 m/s ²
16 Hz	0.000063843 m/s ²
20 Hz	0.000059311 m/s ²
25 Hz	0.000068800 m/s ²
31.5 Hz	0.000064513 m/s ²
40 Hz	0.000043256 m/s ²
50 Hz	0.000057054 m/s ²
63 Hz	0.000016842 m/s ²
80 Hz	0.000015473 m/s ²

CH3	
Frequenza Hz	t. piano basso_z m/s ²
1 Hz	0.000008179 m/s ²
1.25 Hz	0.000008210 m/s ²
1.6 Hz	0.000008935 m/s ²
2 Hz	0.000011113 m/s ²
2.5 Hz	0.000015994 m/s ²
3.15 Hz	0.000017993 m/s ²
4 Hz	0.000023168 m/s ²
5 Hz	0.000033391 m/s ²
6.3 Hz	0.000053937 m/s ²
8 Hz	0.000142153 m/s ²
10 Hz	0.000455030 m/s ²
12.5 Hz	0.000169438 m/s ²
16 Hz	0.000081553 m/s ²
20 Hz	0.000097869 m/s ²
25 Hz	0.000177871 m/s ²
31.5 Hz	0.000121126 m/s ²
40 Hz	0.000192337 m/s ²
50 Hz	0.000321262 m/s ²
63 Hz	0.000099973 m/s ²
80 Hz	0.000044846 m/s ²

Spettro medio della vibrazione (lineare)



CH1

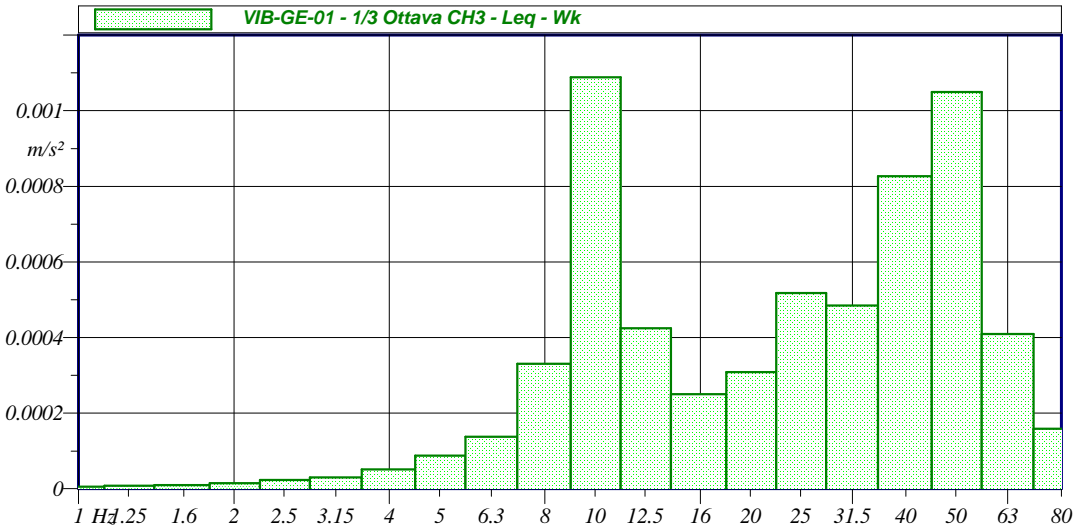
Frequenza Hz	t. piano alto_x m/s ²
1 Hz	0.000013447
1.25 Hz	0.000011920
1.6 Hz	0.000011507
2 Hz	0.000012362
2.5 Hz	0.000015117
3.15 Hz	0.000019136
4 Hz	0.000028651
5 Hz	0.000038457
6.3 Hz	0.000031328
8 Hz	0.000059411
10 Hz	0.000163262
12.5 Hz	0.000189834
16 Hz	0.000132053
20 Hz	0.000171091
25 Hz	0.000357829
31.5 Hz	0.000204358
40 Hz	0.000248465
50 Hz	0.000338384
63 Hz	0.000217794
80 Hz	0.000233349

CH2

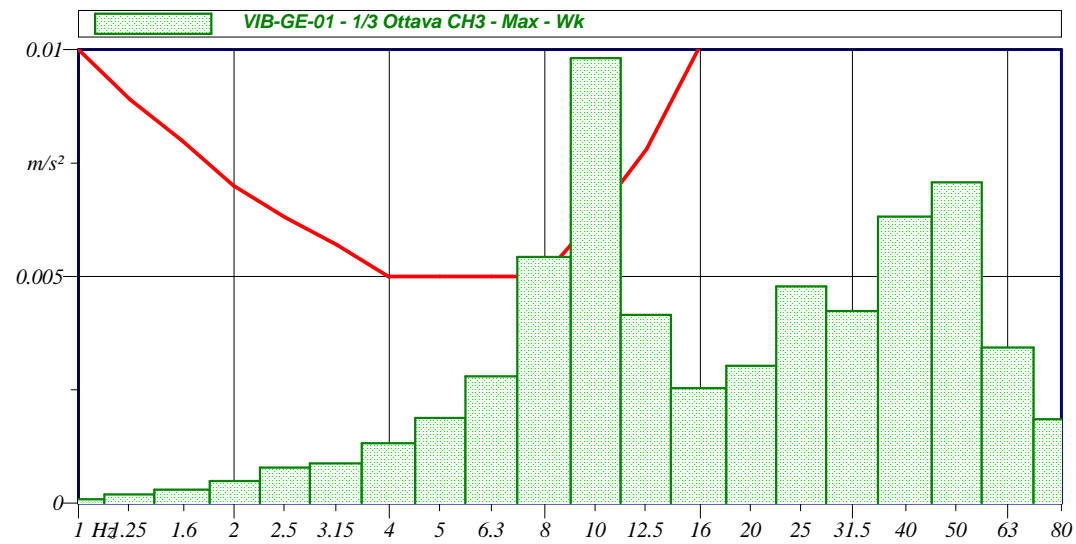
Frequenza Hz	t. piano alto_y m/s ²
1 Hz	0.000008227
1.25 Hz	0.000008200
1.6 Hz	0.000008725
2 Hz	0.000009746
2.5 Hz	0.000012545
3.15 Hz	0.000015506
4 Hz	0.000021585
5 Hz	0.000028132
6.3 Hz	0.000041012
8 Hz	0.000072875
10 Hz	0.000166177
12.5 Hz	0.000194034
16 Hz	0.000179933
20 Hz	0.000210443
25 Hz	0.000307316
31.5 Hz	0.000362782
40 Hz	0.000306228
50 Hz	0.000508494
63 Hz	0.000188967
80 Hz	0.000218557

CH3

Frequenza Hz	t. piano alto_z m/s ²
1 Hz	0.000008179
1.25 Hz	0.000008210
1.6 Hz	0.000008935
2 Hz	0.000011113
2.5 Hz	0.000016942
3.15 Hz	0.000020189
4 Hz	0.000027535
5 Hz	0.000042037
6.3 Hz	0.000071926
8 Hz	0.000200797
10 Hz	0.000809170
12.5 Hz	0.000379325
16 Hz	0.000229848
20 Hz	0.000347254
25 Hz	0.000794523
31.5 Hz	0.000681140
40 Hz	0.001361643
50 Hz	0.002863250
63 Hz	0.001121714
80 Hz	0.000633469



Frequenza Hz	t. piano basso_Z Calc. Leq m/s²
1 Hz	0.000005956
1.25 Hz	0.000007692
1.6 Hz	0.000009585
2 Hz	0.000014863
2.5 Hz	0.000023142
3.15 Hz	0.000030282
4 Hz	0.000051588
5 Hz	0.000087931
6.3 Hz	0.000137739
8 Hz	0.000330301
10 Hz	0.001088525
12.5 Hz	0.000424355
16 Hz	0.000249940
20 Hz	0.000308007
25 Hz	0.000517812
31.5 Hz	0.000484776
40 Hz	0.000826422
50 Hz	0.001048870
63 Hz	0.000409343
80 Hz	0.000158701



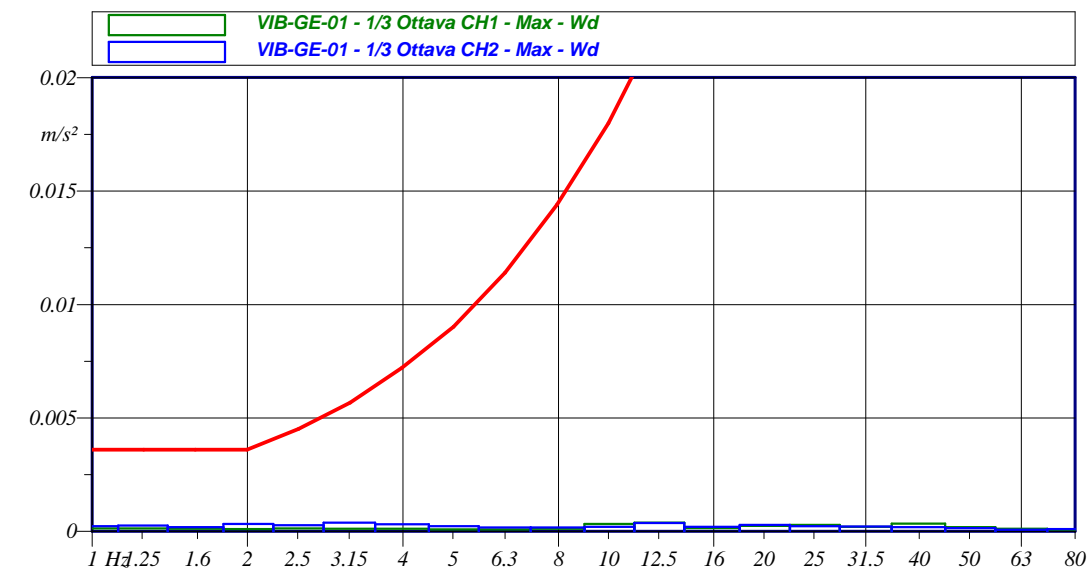
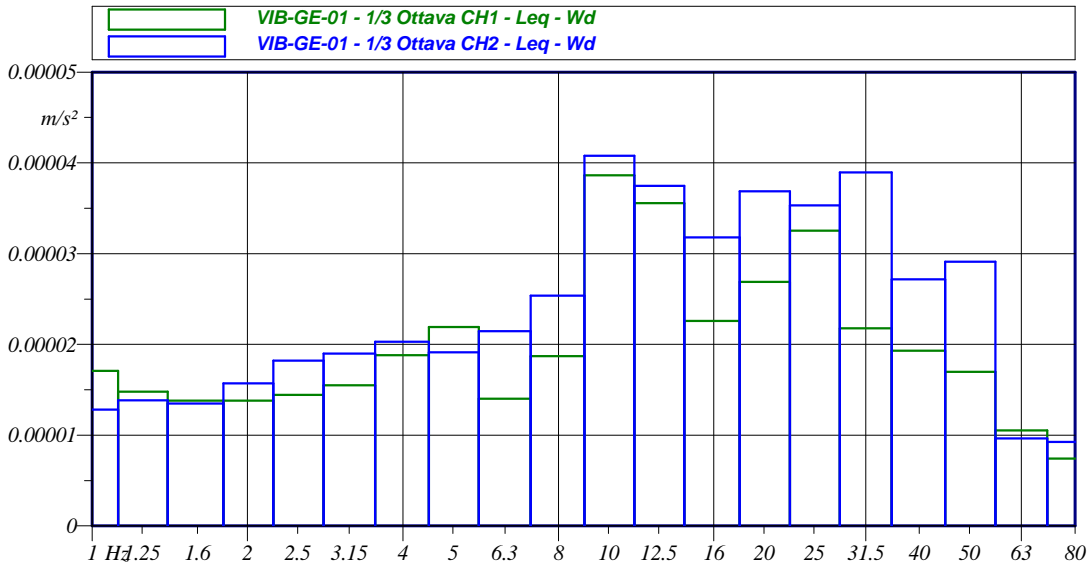
Frequenza Hz	t. piano basso_Z Max m/s²
1 Hz	0.000089484
1.25 Hz	0.000193900
1.6 Hz	0.000302864
2 Hz	0.000487619
2.5 Hz	0.000782943
3.15 Hz	0.000873605
4 Hz	0.001322710
5 Hz	0.001881093
6.3 Hz	0.002799380
8 Hz	0.005427722
10 Hz	0.009810751
12.5 Hz	0.004146757
16 Hz	0.002535793
20 Hz	0.003031392
25 Hz	0.004780913
31.5 Hz	0.004235731
40 Hz	0.006318836
50 Hz	0.007074820
63 Hz	0.003431364
80 Hz	0.001849750

Frequenza Hz	t. piano basso_X Calc. Leq m/s ²
1 Hz	0.000017079 m/s ²
1.25 Hz	0.000014793 m/s ²
1.6 Hz	0.000013790 m/s ²
2 Hz	0.000013808 m/s ²
2.5 Hz	0.000014445 m/s ²
3.15 Hz	0.000015478 m/s ²
4 Hz	0.000018819 m/s ²
5 Hz	0.000021920 m/s ²
6.3 Hz	0.000014008 m/s ²
8 Hz	0.000018692 m/s ²
10 Hz	0.000038645 m/s ²
12.5 Hz	0.000035580 m/s ²
16 Hz	0.000022582 m/s ²
20 Hz	0.000026882 m/s ²
25 Hz	0.000032518 m/s ²
31.5 Hz	0.000021776 m/s ²
40 Hz	0.000019289 m/s ²
50 Hz	0.000016957 m/s ²
63 Hz	0.000010517 m/s ²
80 Hz	0.000007431 m/s ²

Frequenza Hz	t. piano basso_Y Calc. Leq m/s ²
1 Hz	0.000012806 m/s ²
1.25 Hz	0.000013829 m/s ²
1.6 Hz	0.000013478 m/s ²
2 Hz	0.000015684 m/s ²
2.5 Hz	0.000018197 m/s ²
3.15 Hz	0.000018989 m/s ²
4 Hz	0.000020271 m/s ²
5 Hz	0.000019110 m/s ²
6.3 Hz	0.000021442 m/s ²
8 Hz	0.000025358 m/s ²
10 Hz	0.000040799 m/s ²
12.5 Hz	0.000037481 m/s ²
16 Hz	0.000031781 m/s ²
20 Hz	0.000036865 m/s ²
25 Hz	0.000035328 m/s ²
31.5 Hz	0.000038938 m/s ²
40 Hz	0.000027170 m/s ²
50 Hz	0.000029123 m/s ²
63 Hz	0.000009647 m/s ²
80 Hz	0.000009262 m/s ²

Frequenza Hz	t. piano basso_X Max m/s ²
1 Hz	0.000129510 m/s ²
1.25 Hz	0.000127204 m/s ²
1.6 Hz	0.000112492 m/s ²
2 Hz	0.000098240 m/s ²
2.5 Hz	0.000129552 m/s ²
3.15 Hz	0.000116923 m/s ²
4 Hz	0.000109944 m/s ²
5 Hz	0.000088467 m/s ²
6.3 Hz	0.000085855 m/s ²
8 Hz	0.000115817 m/s ²
10 Hz	0.000323262 m/s ²
12.5 Hz	0.000380804 m/s ²
16 Hz	0.000138637 m/s ²
20 Hz	0.000237767 m/s ²
25 Hz	0.000282795 m/s ²
31.5 Hz	0.000197644 m/s ²
40 Hz	0.000342447 m/s ²
50 Hz	0.000177049 m/s ²
63 Hz	0.000118877 m/s ²
80 Hz	0.000066467 m/s ²

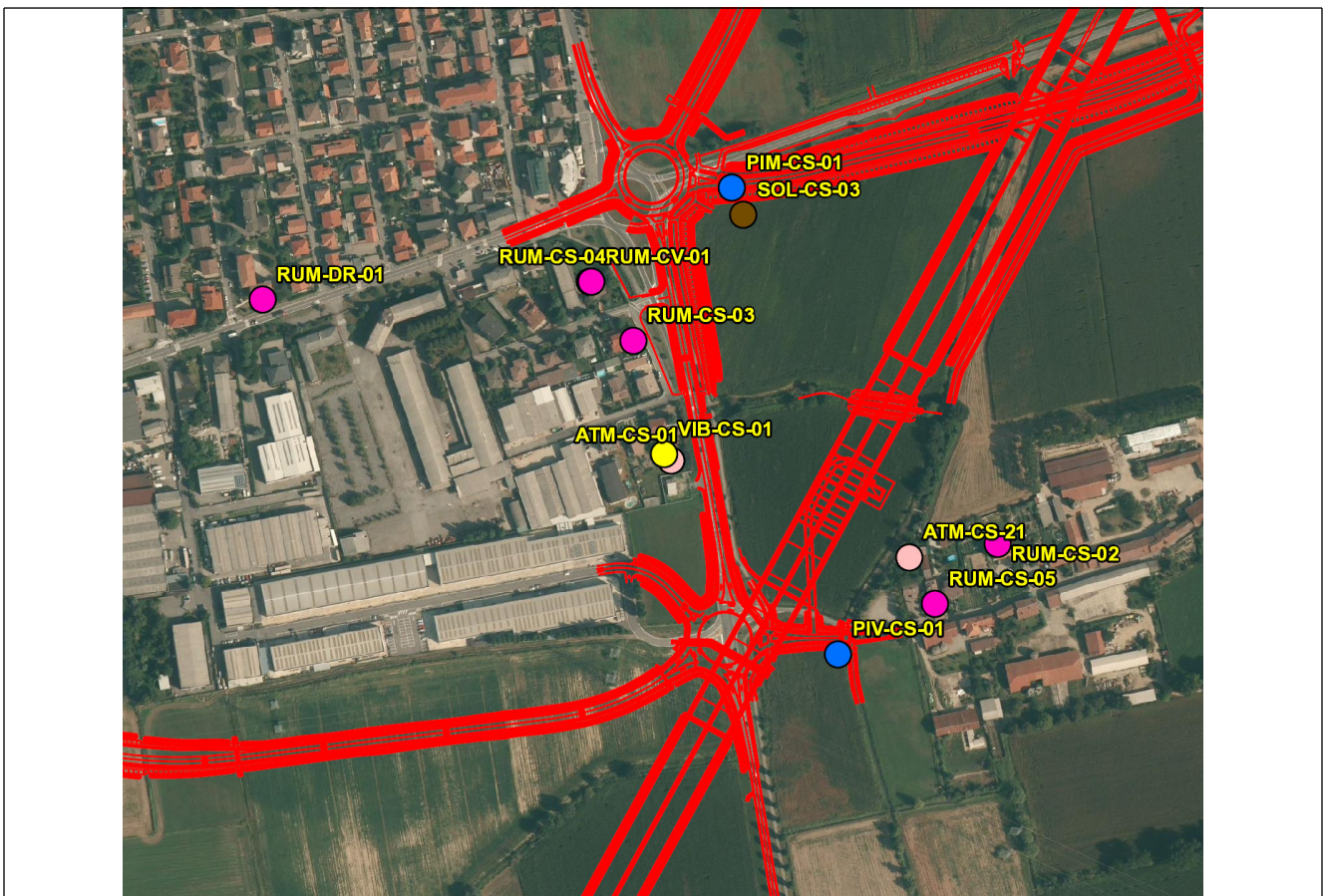
Frequenza Hz	t. piano basso_Y Max m/s ²
1 Hz	0.000220969 m/s ²
1.25 Hz	0.000257105 m/s ²
1.6 Hz	0.000178743 m/s ²
2 Hz	0.000330337 m/s ²
2.5 Hz	0.000265309 m/s ²
3.15 Hz	0.000384354 m/s ²
4 Hz	0.000302345 m/s ²
5 Hz	0.000222188 m/s ²
6.3 Hz	0.000165413 m/s ²
8 Hz	0.000171101 m/s ²
10 Hz	0.000204563 m/s ²
12.5 Hz	0.000364978 m/s ²
16 Hz	0.000198723 m/s ²
20 Hz	0.000275724 m/s ²
25 Hz	0.000226868 m/s ²
31.5 Hz	0.000211384 m/s ²
40 Hz	0.000177666 m/s ²
50 Hz	0.000140821 m/s ²
63 Hz	0.000064961 m/s ²
80 Hz	0.000098800 m/s ²



Componente	Vibrazioni
Codice	VIB-CS-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Campagna Vibrazioni (CO) - Misura del livello vibrazionale durante l'esecuzione dei lavori - Lotto C

Localizzazione del punto di misura

Comune	Casalmaiocco	Provincia	Lodi	Località	Villaggio Ambrosiano
Tavola di riferimento	Vibrazioni - Tavola 10				
Posizione rispetto al tracciato	Ovest				
Zona di Appartenenza	Tratta unica				
Coordinate WGS84	Coordinate Gauss-Boaga				
Long: 9° 21' 50,87"	Lat: 45° 21' 49,15"	X: 1528545 m		Y: 5023433 m	
Opere TEM					
Opere Connesse					
Progressiva	km 27+535				
Cantiere di riferimento	-				



SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Caratteristiche dell'area

L'edificio oggetto di monitoraggio è localizzato nella parte nord-ovest del territorio comunale di Casalmaiocco, al confine con il comune di Dresano. L'area risulta essere di tipo residenziale con alcuni insediamenti industriali. La principale fonte vibrazionale è costituita dalla limitrofa e trafficata SP 159 (Bettola - Sordio)

Accessibilità al punto di misura

Dallo svincolo di Melegnano proseguire in direzione Dresano-Villaggio Ambrosiano e immettersi sulla SP159 da via Pandina.

Scheda di sintesi

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Vibrazioni VIC	Corso d'opera	2013	30/07/2013

Caratterizzazione del recettore

Destinazione d'uso	Residenziale	N. piano fuori terra	2
Informazioni sulla geologia in corrispondenza del tracciato	La livelletta prosegue in trincea fino alla progr. 5+081 Km dove inizia la galleria artificiale Martesana di attraversamento del canale omonimo fino alla progr. 5+541 Km per una lunghezza di 460 m circa. Il tracciato prosegue in trincea fino alla progr. 6+100 Km. La livelletta attraversa sostanzialmente l'unità Gs con locali lenti di Sg, dove prevale la frazione sabbiosa. Tale sequenza si ritrova per l'altezza di scavo dell'opera con un lieve aumento della frequenza della unità Sg. E' presente in superficie un livello di limo sabbioso, inglobante ghiaietto, dello spessore medio di 1 – 3 m. Il tracciato prosegue in rilevato dalla progr. 6+100 Km alla progr. 8+500 Km circa. Il piano di appoggio della fondazione del rilevato si colloca primariamente sull'unità Ls, che presenta uno spessore di 1 – 2 m, e secondariamente su Sl. Al di sotto di tali unità si trova un livello continuo di ghiaie con sabbia Gs che passano localmente a sabbie con ghiaia Sg. La granulometria dei clasti delle ghiaie varia da medio – grossolana a medio – fine ed è organizzata in strati omogenei. Presenza di rari ciottoli.		

Inquadramento delle sorgenti di vibrazioni presenti in ante operam

Sorgenti di vibrazioni [Distanza dall'edificio]:

	Attività di cantiere	
	Impianti industriali	
✓	Traffico veicolare	(3-1) SP159 (30 m)
	Traffico ferroviario	
✓	Altre sorgenti	(5-1) Attività domestiche (2 m)

Strumentazione utilizzata

Analizzatore Sinus mod. Soundbook 6255
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4956
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4957
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4958
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4960
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 4889
Accelerometro piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03 3358

Localizzazione spaziale delle terne accelerometriche dell'edificio

Terna al piano basso	Piano di ubicazione:	Piano non presente	Locale di ubicazione:	Locale non presente
Terna al piano alto	Piano di ubicazione:	Primo piano	Locale di ubicazione:	Salotto



Foto terna:1

Foto attività di rilievo



Foto terna:2

Foto attività di rilievo

Tecnico rilevatore

Data	30/07/2013	Nome e Cognome	Paolo Ardenti	Firma	
------	-------------------	----------------	---------------	-------	--

Scheda risultati
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)	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 (mm/s ²)	Lweq lim, x, y (dB)
Ora inizio: 14:13:00								
Alto	1,25	1,11	1,47	61,9	60,9	63,4	7,2	77

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

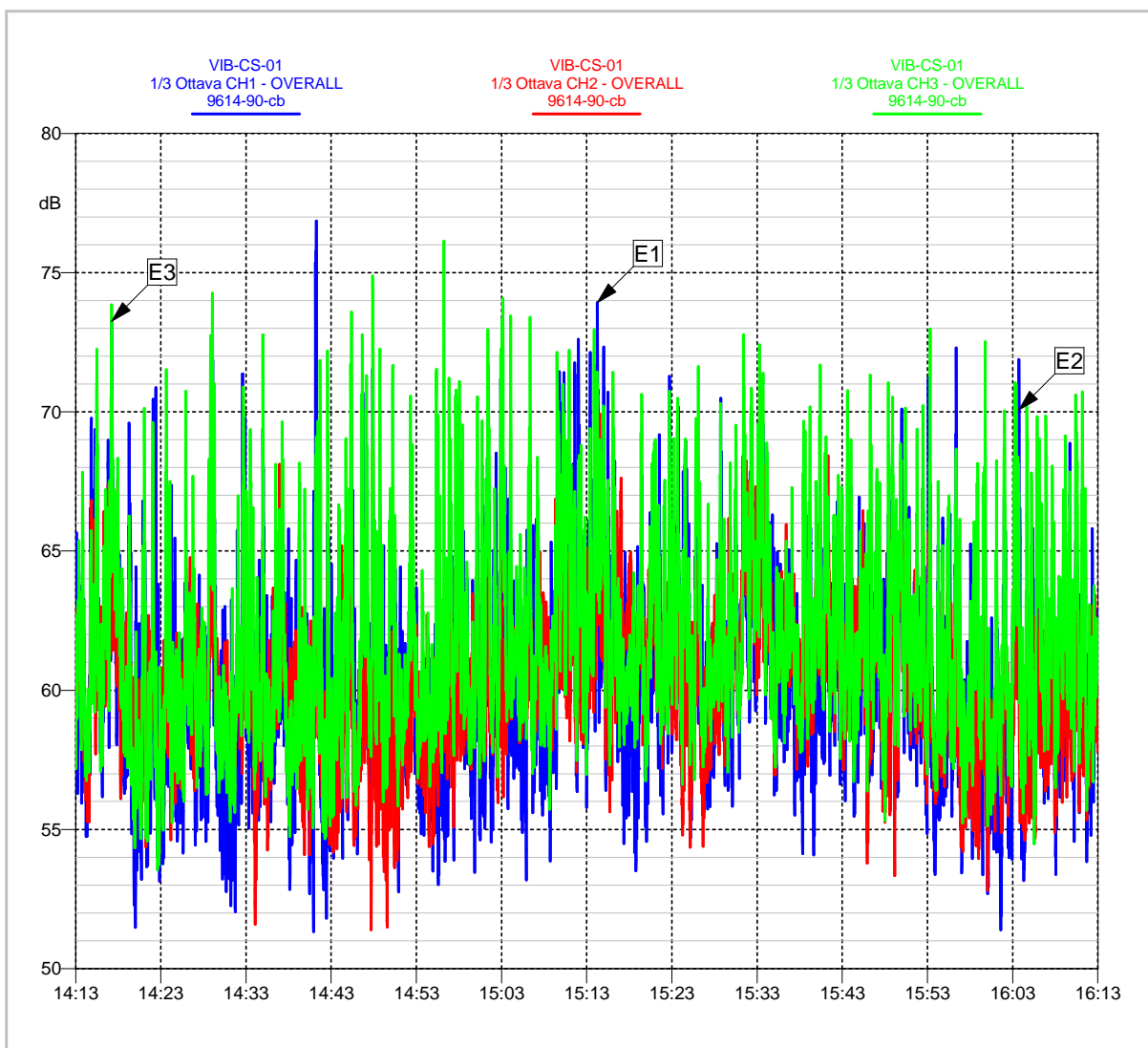
Parametri		2 ore		
Codice misura	VIB-CS-01			
Data inizio	30/07/2013			
Ora inizio	14:13:00			
E2 - Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)		Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)		1,86	1,17	2,18
Lweq (dB)		65,4	61,4	66,8
E3 - Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)		Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)		2,53	1,68	3
Lweq (dB)		68,1	64,5	69,6
Misura complessiva	Asse x (piano alto)	Asse y (piano alto)		Asse z (piano alto)
aweq (mm/s ²)		1,25	1,11	1,47
Lweq (dB)		61,9	60,9	63,4

Note

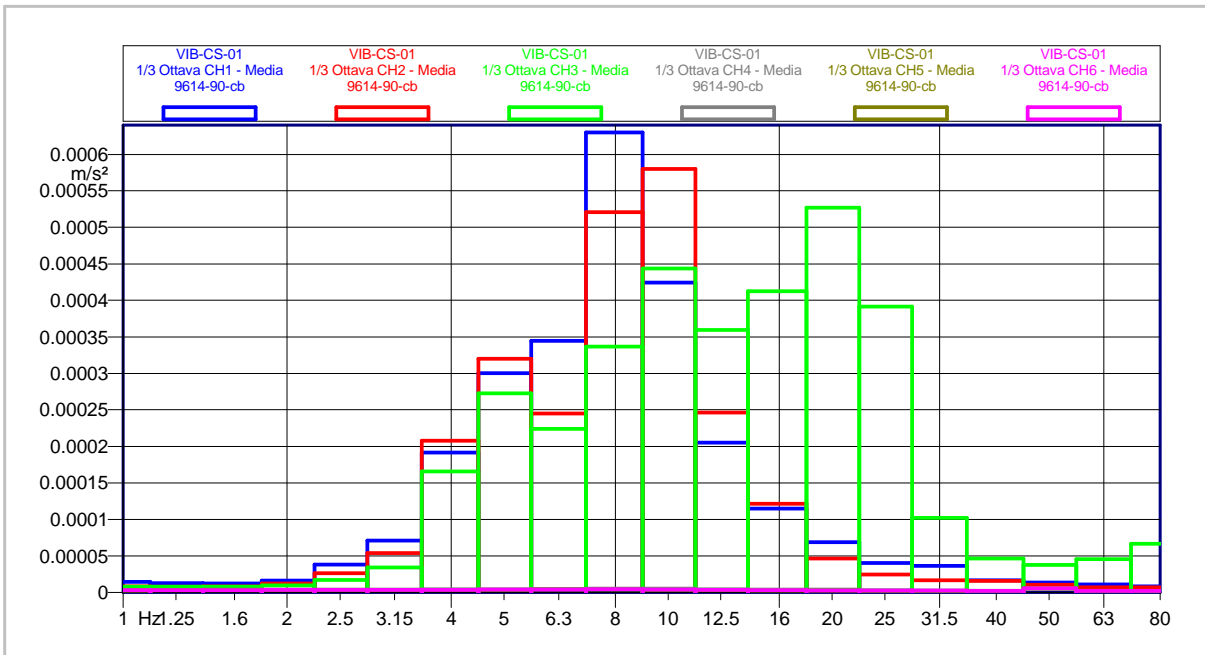
La proprietà nega accesso all'abitazione per le future attività di rilievo.

Nome misura VIB-CS-01		Data e ora di inizio 30/07/2013 ora 14.13	Operatore Ing. Paolo Ardeni
Tipologia Misura VIBRAZIONI	Filtri - Costante di tempo 1 - 80Hz - Slow durata di campionamento 1 s		Strumentazione Analizzatore Sinus Soundbook - Accelerometri piezoelettrici monoassiali PCB Piezotronics Mod. 393A03
Ricettore Casalmaiocco, via Pavia 1/B			
<p>Terna al piano basso (CH1-X, CH2-Y; CH3-Z): Camera da letto - 2° piano f.t. Terna al piano alto (CH4-X, CH5-Y; CH6-Z): Camera da letto - 3° piano f.t. E1 = Evento più gravoso generato dall'attività di cantiere (EVENTO NON DISTINGUIBILE DA E2) E2 = Evento più gravoso generato da movimentazione mezzi (EVENTO NON DISTINGUIBILE DA E1) E3 (E1+E2) = Lavorazioni e movimentazione mezzi di cantiere (MOVIMENTAZIONE E SCAVO CON 2 MEZZI CINGOLATI)</p>			

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



Spettro medio della vibrazione (pesatura assi combinati UNI 9614)



CH1	
Frequenza Hz	t. piano basso_x m/s2
1 Hz	0.000014684 m/s2
1.25 Hz	0.000012830 m/s2
1.6 Hz	0.000012400 m/s2
2 Hz	0.000015959 m/s2
2.5 Hz	0.000038222 m/s2
3.15 Hz	0.000071224 m/s2
4 Hz	0.000191792 m/s2
5 Hz	0.000300440 m/s2
6.3 Hz	0.000344509 m/s2
8 Hz	0.000630069 m/s2
10 Hz	0.000424209 m/s2
12.5 Hz	0.000205361 m/s2
16 Hz	0.000114762 m/s2
20 Hz	0.000068961 m/s2
25 Hz	0.000040182 m/s2
31.5 Hz	0.000036474 m/s2
40 Hz	0.000016528 m/s2
50 Hz	0.000013284 m/s2
63 Hz	0.000010807 m/s2
80 Hz	0.000008441 m/s2

CH2	
Frequenza Hz	t. piano basso_y m/s2
1 Hz	0.000008432 m/s2
1.25 Hz	0.000008065 m/s2
1.6 Hz	0.000008207 m/s2
2 Hz	0.000012055 m/s2
2.5 Hz	0.000026410 m/s2
3.15 Hz	0.000053706 m/s2
4 Hz	0.000207832 m/s2
5 Hz	0.000320027 m/s2
6.3 Hz	0.000245193 m/s2
8 Hz	0.000520919 m/s2
10 Hz	0.000579864 m/s2
12.5 Hz	0.000246396 m/s2
16 Hz	0.000121475 m/s2
20 Hz	0.000046296 m/s2
25 Hz	0.000024492 m/s2
31.5 Hz	0.000016699 m/s2
40 Hz	0.000015644 m/s2
50 Hz	0.000010703 m/s2
63 Hz	0.000006990 m/s2
80 Hz	0.000007093 m/s2

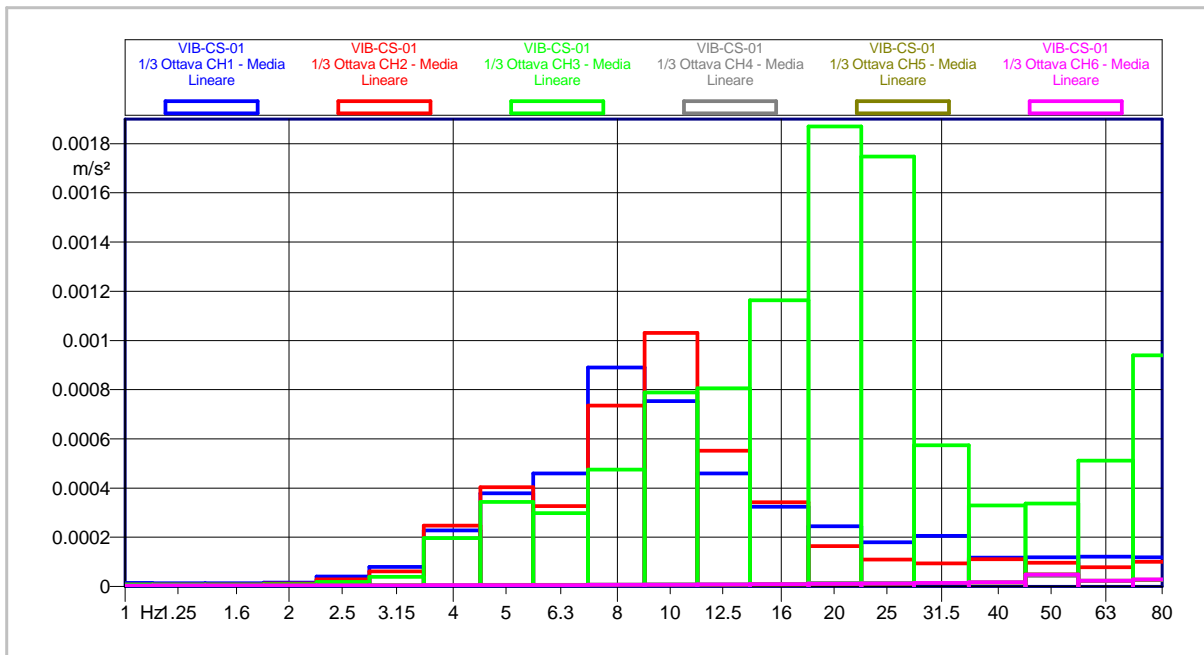
CH3	
Frequenza Hz	t. piano basso_z m/s2
1 Hz	0.000007697 m/s2
1.25 Hz	0.000007674 m/s2
1.6 Hz	0.000007826 m/s2
2 Hz	0.000009683 m/s2
2.5 Hz	0.000016932 m/s2
3.15 Hz	0.000034068 m/s2
4 Hz	0.000165834 m/s2
5 Hz	0.000272583 m/s2
6.3 Hz	0.000223700 m/s2
8 Hz	0.000336792 m/s2
10 Hz	0.000443654 m/s2
12.5 Hz	0.000359741 m/s2
16 Hz	0.000412727 m/s2
20 Hz	0.000527061 m/s2
25 Hz	0.000391321 m/s2
31.5 Hz	0.000101957 m/s2
40 Hz	0.000046487 m/s2
50 Hz	0.000037860 m/s2
63 Hz	0.000045574 m/s2
80 Hz	0.000066557 m/s2

CH4	
Frequenza Hz	t. piano alto_x m/s2
1 Hz	0.000003314 m/s2
1.25 Hz	0.000003612 m/s2
1.6 Hz	0.000003759 m/s2
2 Hz	0.000003973 m/s2
2.5 Hz	0.000004017 m/s2
3.15 Hz	0.000004077 m/s2
4 Hz	0.000004188 m/s2
5 Hz	0.000004421 m/s2
6.3 Hz	0.000004624 m/s2
8 Hz	0.000005238 m/s2
10 Hz	0.000005097 m/s2
12.5 Hz	0.000004156 m/s2
16 Hz	0.000003739 m/s2
20 Hz	0.000003870 m/s2
25 Hz	0.000003281 m/s2
31.5 Hz	0.000002549 m/s2
40 Hz	0.000002301 m/s2
50 Hz	0.000004811 m/s2
63 Hz	0.000001991 m/s2
80 Hz	0.000001840 m/s2

CH5	
Frequenza Hz	t. piano alto_y m/s2
1 Hz	0.000002803 m/s2
1.25 Hz	0.000002972 m/s2
1.6 Hz	0.000003182 m/s2
2 Hz	0.000003351 m/s2
2.5 Hz	0.000003467 m/s2
3.15 Hz	0.000003433 m/s2
4 Hz	0.000003499 m/s2
5 Hz	0.000003650 m/s2
6.3 Hz	0.000003742 m/s2
8 Hz	0.000003966 m/s2
10 Hz	0.000003629 m/s2
12.5 Hz	0.000003195 m/s2
16 Hz	0.000002862 m/s2
20 Hz	0.000002667 m/s2
25 Hz	0.000002466 m/s2
31.5 Hz	0.000002409 m/s2
40 Hz	0.000002162 m/s2
50 Hz	0.000005507 m/s2
63 Hz	0.000002085 m/s2
80 Hz	0.000001927 m/s2

CH6	
Frequenza Hz	t. piano alto_z m/s2
1 Hz	0.000002971 m/s2
1.25 Hz	0.000003120 m/s2
1.6 Hz	0.000003311 m/s2
2 Hz	0.000003521 m/s2
2.5 Hz	0.000003621 m/s2
3.15 Hz	0.000003646 m/s2
4 Hz	0.000003700 m/s2
5 Hz	0.000003900 m/s2
6.3 Hz	0.000004000 m/s2
8 Hz	0.000004264 m/s2
10 Hz	0.000003890 m/s2
12.5 Hz	0.000003424 m/s2
16 Hz	0.000003078 m/s2
20 Hz	0.000002895 m/s2
25 Hz	0.000002631 m/s2
31.5 Hz	0.000002511 m/s2
40 Hz	0.000002259 m/s2
50 Hz	0.000005439 m/s2
63 Hz	0.000002137 m/s2
80 Hz	0.000001980 m/s2

Spettro medio della vibrazione (lineare)



CH1

Frequenza Hz	t. piano alto_x m/s ²
1 Hz	0.000014684
1.25 Hz	0.000012830
1.6 Hz	0.000012400
2 Hz	0.000015959
2.5 Hz	0.000040487
3.15 Hz	0.000079915
4 Hz	0.000227945
5 Hz	0.000378231
6.3 Hz	0.000459410
8 Hz	0.000889996
10 Hz	0.000754362
12.5 Hz	0.000459747
16 Hz	0.000323444
20 Hz	0.000244683
25 Hz	0.000179486
31.5 Hz	0.000205106
40 Hz	0.000117012
50 Hz	0.000118390
63 Hz	0.000121251
80 Hz	0.000119233

CH2

Frequenza Hz	t. piano alto_y m/s ²
1 Hz	0.000008432
1.25 Hz	0.000008065
1.6 Hz	0.000008207
2 Hz	0.000012055
2.5 Hz	0.000027975
3.15 Hz	0.000060260
4 Hz	0.000247008
5 Hz	0.000402890
6.3 Hz	0.000326970
8 Hz	0.000735818
10 Hz	0.001031160
12.5 Hz	0.000551612
16 Hz	0.000342363
20 Hz	0.000164265
25 Hz	0.000109401
31.5 Hz	0.000093908
40 Hz	0.000110754
50 Hz	0.000095388
63 Hz	0.000078431
80 Hz	0.000100198

CH3

Frequenza Hz	t. piano alto_z m/s ²
1 Hz	0.000007697
1.25 Hz	0.000007674
1.6 Hz	0.000007826
2 Hz	0.000009683
2.5 Hz	0.000017936
3.15 Hz	0.000038225
4 Hz	0.000197094
5 Hz	0.000343161
6.3 Hz	0.000298308
8 Hz	0.000475732
10 Hz	0.000788941
12.5 Hz	0.000805360
16 Hz	0.001163223
20 Hz	0.001870081
25 Hz	0.001747968
31.5 Hz	0.000573346
40 Hz	0.000329106
50 Hz	0.000337424
63 Hz	0.000511346
80 Hz	0.000940136

CH4

Frequenza Hz	t. piano alto_x m/s ²
1 Hz	0.000003314
1.25 Hz	0.000003612
1.6 Hz	0.000003759
2 Hz	0.000003973
2.5 Hz	0.000004255
3.15 Hz	0.000004574
4 Hz	0.000004978
5 Hz	0.000005565
6.3 Hz	0.000006166
8 Hz	0.000007399
10 Hz	0.000009064
12.5 Hz	0.000009304
16 Hz	0.000010539
20 Hz	0.000013731
25 Hz	0.000014658
31.5 Hz	0.000014333
40 Hz	0.000016293
50 Hz	0.000042880
63 Hz	0.000022338
80 Hz	0.000025995

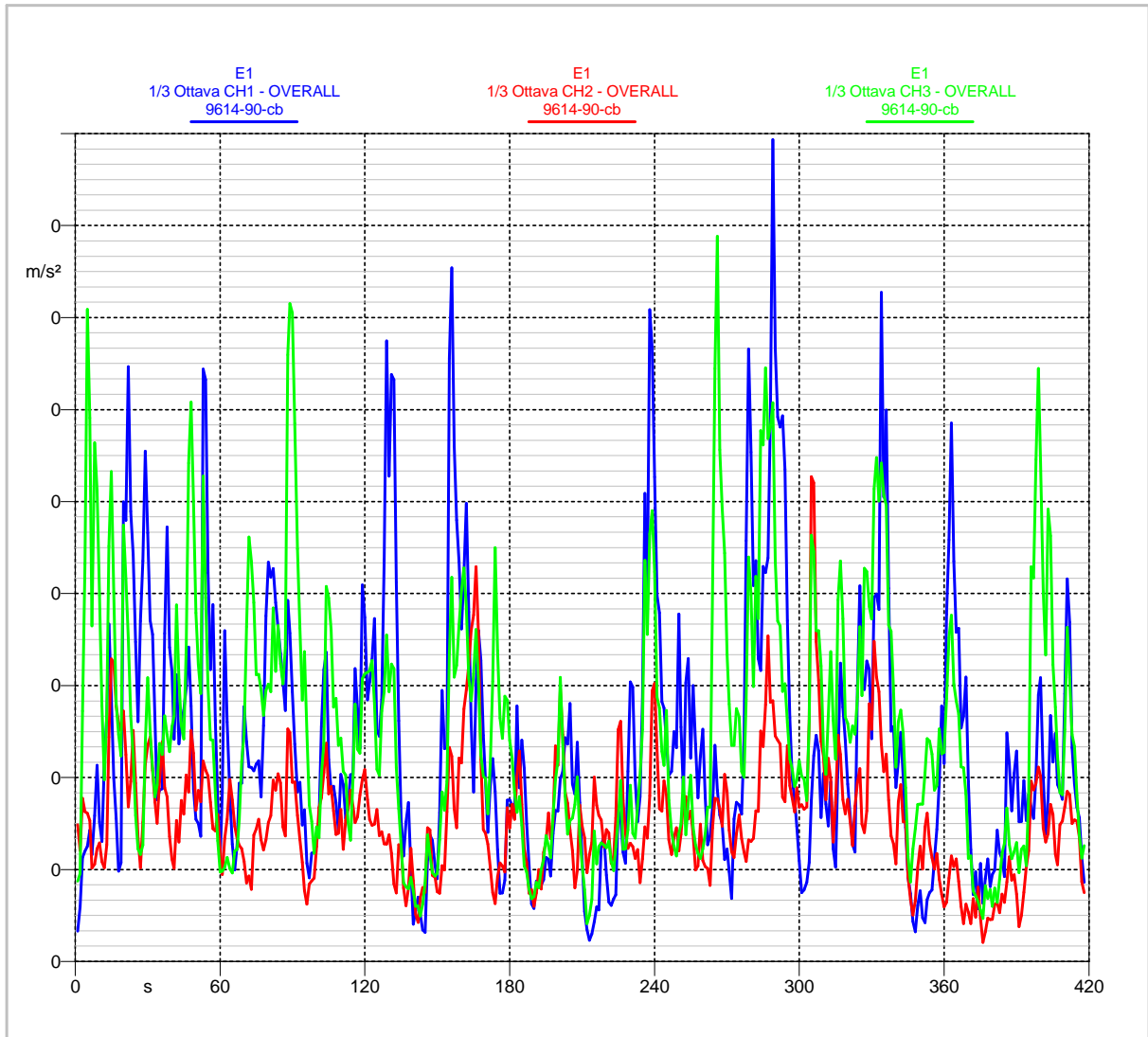
CH5

Frequenza Hz	t. piano alto_y m/s ²
1 Hz	0.000002803
1.25 Hz	0.000002972
1.6 Hz	0.000003182
2 Hz	0.000003351
2.5 Hz	0.000003673
3.15 Hz	0.000003852
4 Hz	0.000004159
5 Hz	0.000004595
6.3 Hz	0.000004990
8 Hz	0.000005602
10 Hz	0.000006454
12.5 Hz	0.000007153
16 Hz	0.000008066
20 Hz	0.000009464
25 Hz	0.000011013
31.5 Hz	0.000013546
40 Hz	0.000015308
50 Hz	0.000049079
63 Hz	0.000023392
80 Hz	0.000027225

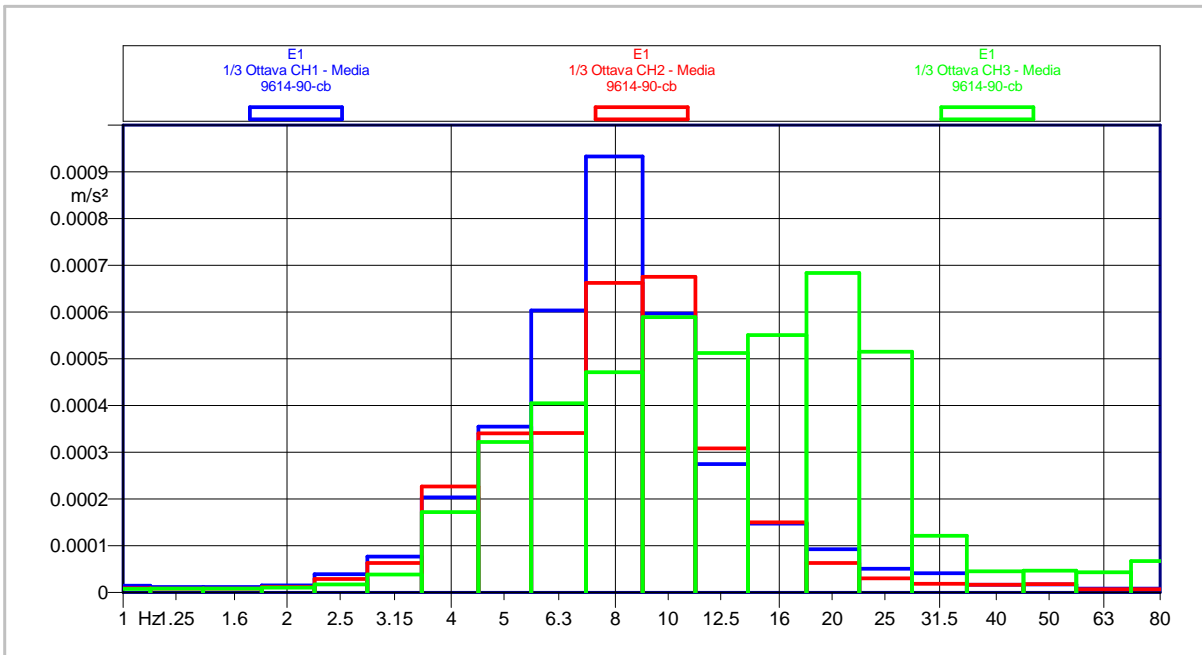
CH6

Frequenza Hz	t. piano alto_z m/s ²
1 Hz	0.000002971
1.25 Hz	0.000003120
1.6 Hz	0.000003311
2 Hz	0.000003521
2.5 Hz	0.000003836
3.15 Hz	0.000004091
4 Hz	0.000004397
5 Hz	0.000004910
6.3 Hz	0.000005334
8 Hz	0.000006023
10 Hz	0.000006917
12.5 Hz	0.000007665
16 Hz	0.000008676
20 Hz	0.000010272
25 Hz	0.000011752
31.5 Hz	0.000014123
40 Hz	0.000015991
50 Hz	0.000048479
63 Hz	0.000023973
80 Hz	0.000027966

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X, Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614) EVENTO 1 (E1)



**Spettro medio della vibrazione (pesatura assi combinati UNI 9614)
EVENTO 1 (E1)**

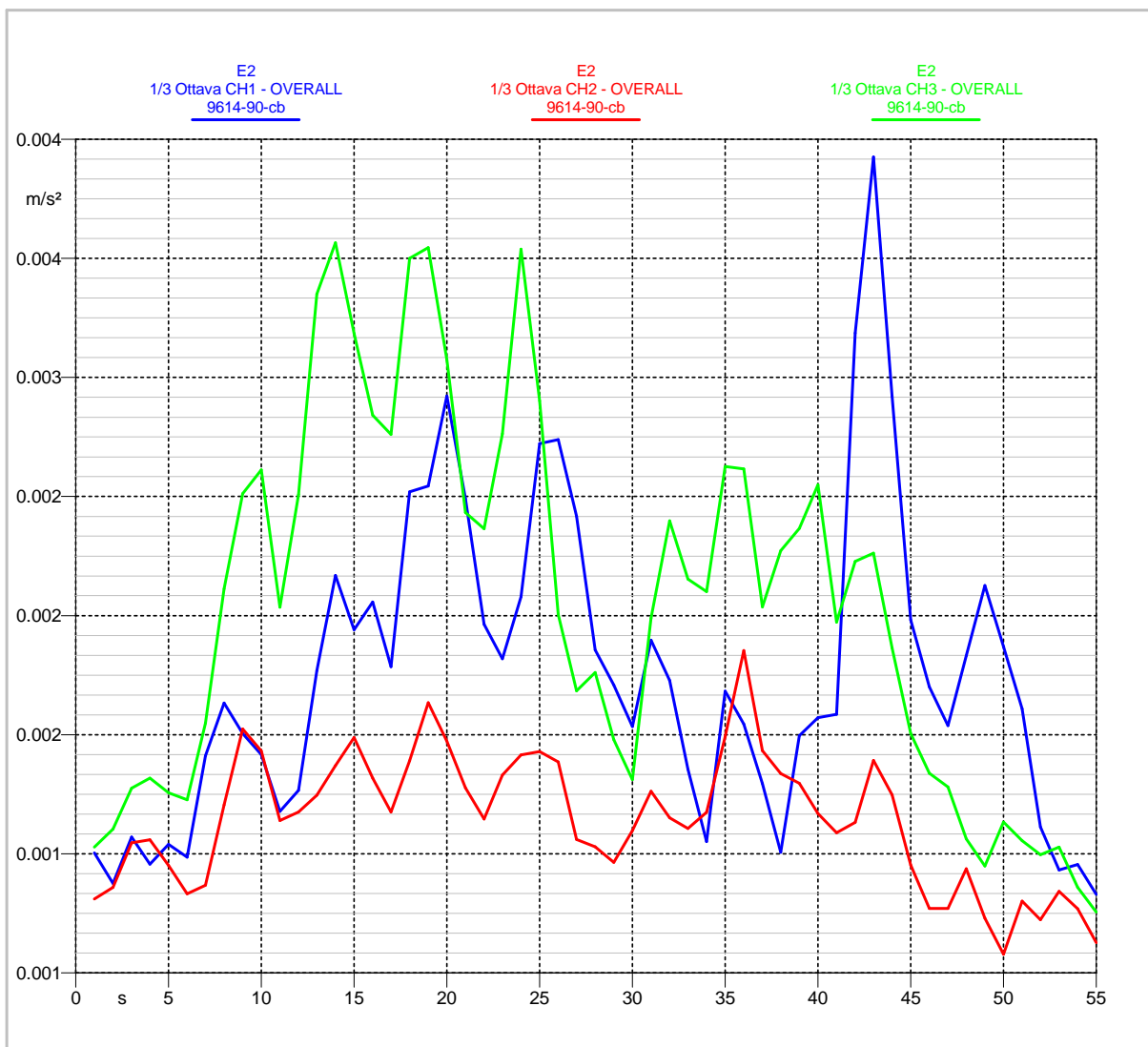


CH1	
Frequenza Hz	t. piano basso_x m/s ²
1 Hz	0.000014026 m/s ²
1.25 Hz	0.000011540 m/s ²
1.6 Hz	0.000011451 m/s ²
2 Hz	0.000015378 m/s ²
2.5 Hz	0.000038778 m/s ²
3.15 Hz	0.000076976 m/s ²
4 Hz	0.000203095 m/s ²
5 Hz	0.000354638 m/s ²
6.3 Hz	0.000603826 m/s ²
8 Hz	0.000933064 m/s ²
10 Hz	0.000596783 m/s ²
12.5 Hz	0.000274940 m/s ²
16 Hz	0.000147337 m/s ²
20 Hz	0.000092655 m/s ²
25 Hz	0.000050282 m/s ²
31.5 Hz	0.000041108 m/s ²
40 Hz	0.000016257 m/s ²
50 Hz	0.000017074 m/s ²
63 Hz	0.000008057 m/s ²
80 Hz	0.000008012 m/s ²

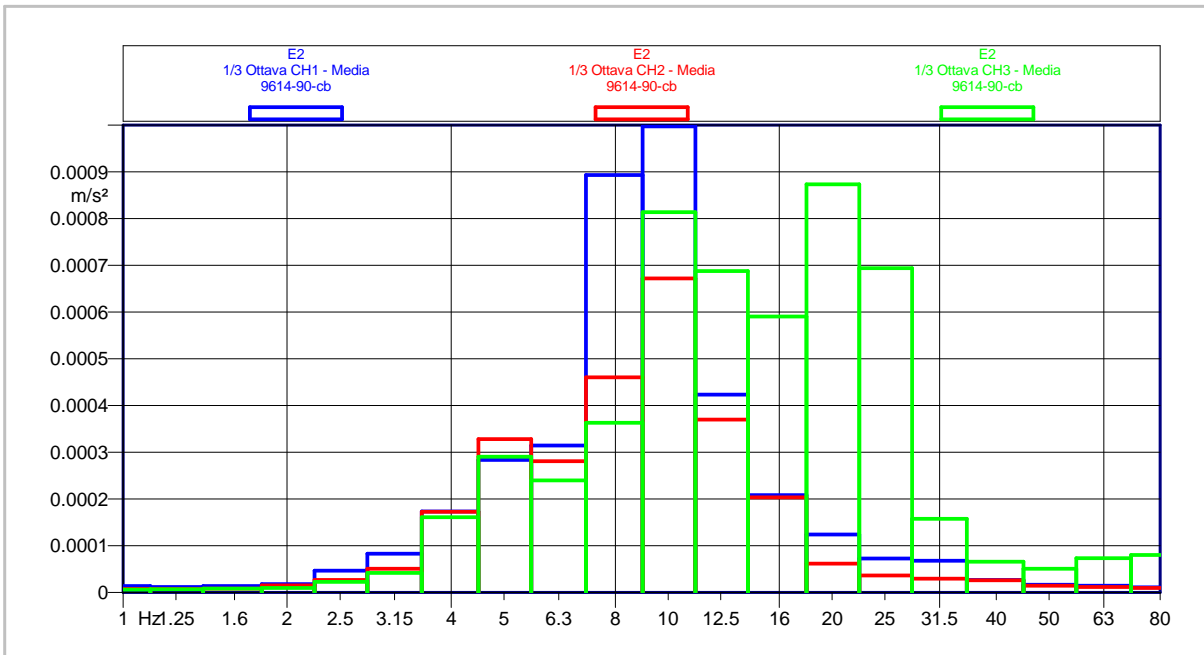
CH2	
Frequenza Hz	t. piano basso_y m/s ²
1 Hz	0.000008615 m/s ²
1.25 Hz	0.000007778 m/s ²
1.6 Hz	0.000007880 m/s ²
2 Hz	0.000011960 m/s ²
2.5 Hz	0.000028901 m/s ²
3.15 Hz	0.000063069 m/s ²
4 Hz	0.000227077 m/s ²
5 Hz	0.000340633 m/s ²
6.3 Hz	0.000340977 m/s ²
8 Hz	0.000662717 m/s ²
10 Hz	0.000675106 m/s ²
12.5 Hz	0.000307963 m/s ²
16 Hz	0.000150237 m/s ²
20 Hz	0.000063190 m/s ²
25 Hz	0.000030269 m/s ²
31.5 Hz	0.000018367 m/s ²
40 Hz	0.000016590 m/s ²
50 Hz	0.000017673 m/s ²
63 Hz	0.000006852 m/s ²
80 Hz	0.000006806 m/s ²

CH3	
Frequenza Hz	t. piano basso_z m/s ²
1 Hz	0.000007621 m/s ²
1.25 Hz	0.000007841 m/s ²
1.6 Hz	0.000008170 m/s ²
2 Hz	0.000010326 m/s ²
2.5 Hz	0.000017081 m/s ²
3.15 Hz	0.000038104 m/s ²
4 Hz	0.000171743 m/s ²
5 Hz	0.000321912 m/s ²
6.3 Hz	0.000405068 m/s ²
8 Hz	0.000470990 m/s ²
10 Hz	0.000589072 m/s ²
12.5 Hz	0.000512434 m/s ²
16 Hz	0.000551112 m/s ²
20 Hz	0.000683666 m/s ²
25 Hz	0.000515111 m/s ²
31.5 Hz	0.000121255 m/s ²
40 Hz	0.000045040 m/s ²
50 Hz	0.000046887 m/s ²
63 Hz	0.000042847 m/s ²
80 Hz	0.000066840 m/s ²

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X, Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614) EVENTO 2 (E2)



**Spettro medio della vibrazione (pesatura assi combinati UNI 9614)
EVENTO 2 (E2)**

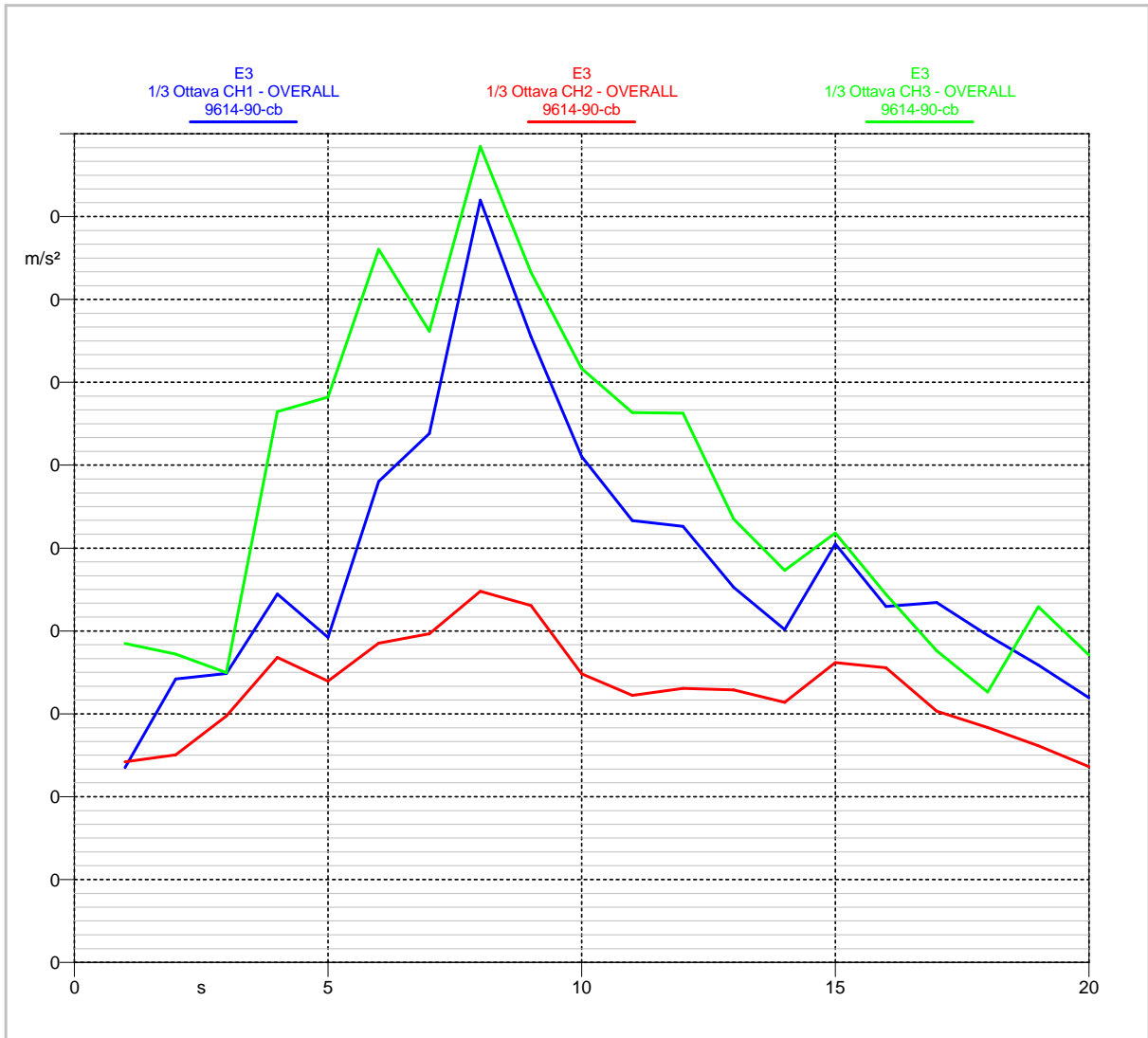


CH1	
Frequenza Hz	t. piano basso_x m/s ²
1 Hz	0.000014026 m/s ²
1.25 Hz	0.000011540 m/s ²
1.6 Hz	0.000011451 m/s ²
2 Hz	0.000015378 m/s ²
2.5 Hz	0.000038778 m/s ²
3.15 Hz	0.000076976 m/s ²
4 Hz	0.000203095 m/s ²
5 Hz	0.000354638 m/s ²
6.3 Hz	0.000603826 m/s ²
8 Hz	0.000933064 m/s ²
10 Hz	0.000596783 m/s ²
12.5 Hz	0.000274940 m/s ²
16 Hz	0.000147337 m/s ²
20 Hz	0.000092655 m/s ²
25 Hz	0.000050282 m/s ²
31.5 Hz	0.000041108 m/s ²
40 Hz	0.000016257 m/s ²
50 Hz	0.000017074 m/s ²
63 Hz	0.000008057 m/s ²
80 Hz	0.000008012 m/s ²

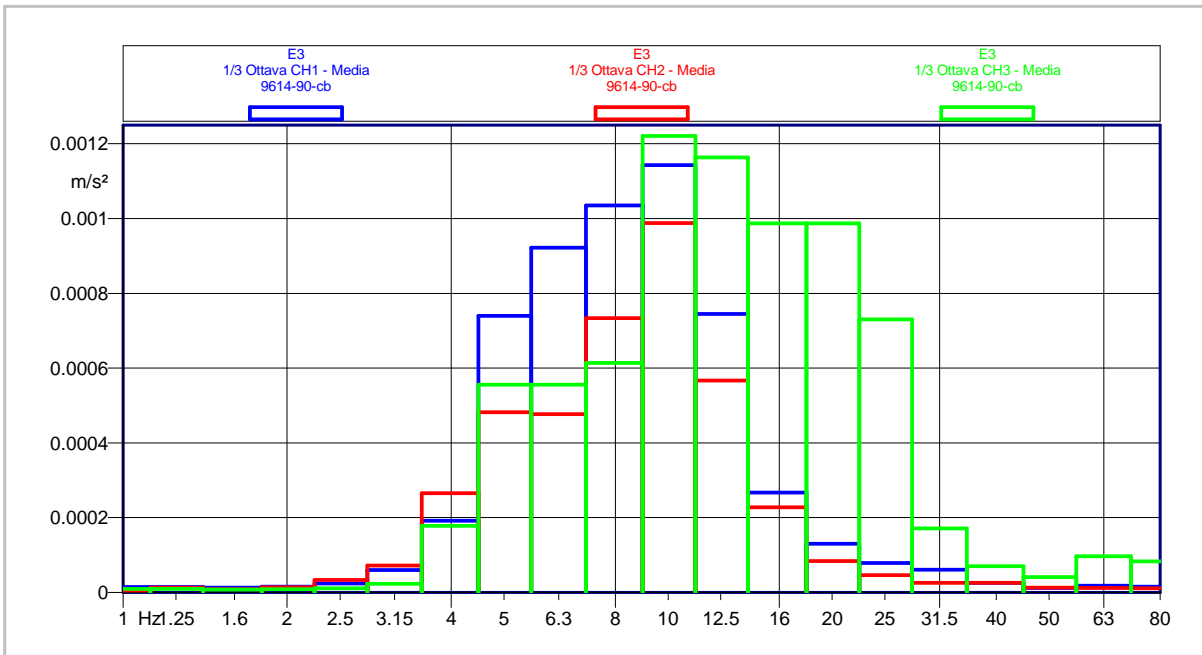
CH2	
Frequenza Hz	t. piano basso_y m/s ²
1 Hz	0.000008615 m/s ²
1.25 Hz	0.000007778 m/s ²
1.6 Hz	0.000007880 m/s ²
2 Hz	0.000011960 m/s ²
2.5 Hz	0.000028901 m/s ²
3.15 Hz	0.000063069 m/s ²
4 Hz	0.000227077 m/s ²
5 Hz	0.000340633 m/s ²
6.3 Hz	0.000340977 m/s ²
8 Hz	0.000662717 m/s ²
10 Hz	0.000675106 m/s ²
12.5 Hz	0.000307963 m/s ²
16 Hz	0.000150237 m/s ²
20 Hz	0.000063190 m/s ²
25 Hz	0.000030269 m/s ²
31.5 Hz	0.000018367 m/s ²
40 Hz	0.000016590 m/s ²
50 Hz	0.000017673 m/s ²
63 Hz	0.000006852 m/s ²
80 Hz	0.000006806 m/s ²

CH3	
Frequenza Hz	t. piano basso_z m/s ²
1 Hz	0.000007621 m/s ²
1.25 Hz	0.000007841 m/s ²
1.6 Hz	0.000008170 m/s ²
2 Hz	0.000010326 m/s ²
2.5 Hz	0.000017081 m/s ²
3.15 Hz	0.000038104 m/s ²
4 Hz	0.000171743 m/s ²
5 Hz	0.000321912 m/s ²
6.3 Hz	0.000405068 m/s ²
8 Hz	0.000470990 m/s ²
10 Hz	0.000589072 m/s ²
12.5 Hz	0.000512434 m/s ²
16 Hz	0.000551112 m/s ²
20 Hz	0.000683666 m/s ²
25 Hz	0.000515111 m/s ²
31.5 Hz	0.000121255 m/s ²
40 Hz	0.000045040 m/s ²
50 Hz	0.000046887 m/s ²
63 Hz	0.000042847 m/s ²
80 Hz	0.000066840 m/s ²

Andamento temporale del valore dell'accelerazione ponderata in frequenza lungo gli assi X, Y e Z (pesatura assi combinati UNI 9614) EVENTO 3 (E3)



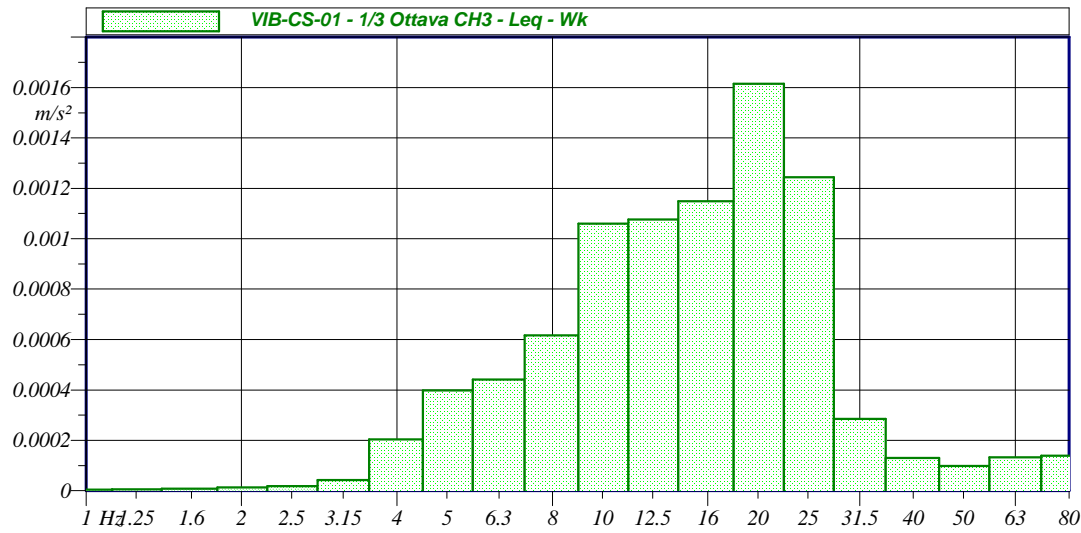
**Spettro medio della vibrazione (pesatura assi combinati UNI 9614)
EVENTO 3 (E3)**



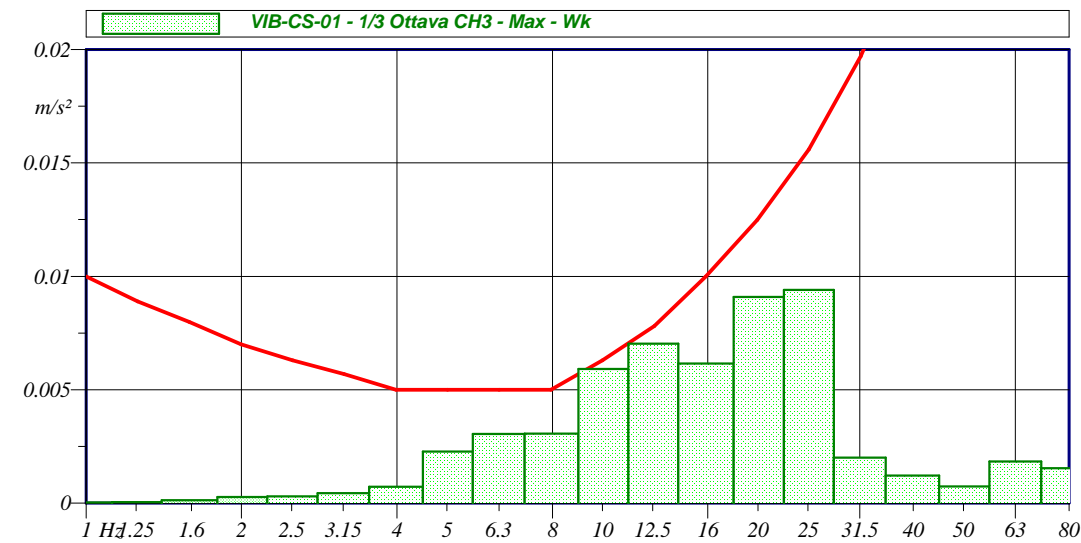
CH1	
Frequenza Hz	t. piano basso_x m/s ²
1 Hz	0.000014552
1.25 Hz	0.000014719
1.6 Hz	0.000013219
2 Hz	0.000015446
2.5 Hz	0.000023737
3.15 Hz	0.000060078
4 Hz	0.000191511
5 Hz	0.000739497
6.3 Hz	0.000921990
8 Hz	0.001035013
10 Hz	0.001142907
12.5 Hz	0.000744809
16 Hz	0.000267033
20 Hz	0.000130071
25 Hz	0.000079261
31.5 Hz	0.000060530
40 Hz	0.000025434
50 Hz	0.000012460
63 Hz	0.000018037
80 Hz	0.000015716

CH2	
Frequenza Hz	t. piano basso_y m/s ²
1 Hz	0.000005454
1.25 Hz	0.000012590
1.6 Hz	0.000008364
2 Hz	0.000013442
2.5 Hz	0.000032933
3.15 Hz	0.000072105
4 Hz	0.000265315
5 Hz	0.000481860
6.3 Hz	0.000477340
8 Hz	0.000733901
10 Hz	0.000987820
12.5 Hz	0.000566757
16 Hz	0.000227885
20 Hz	0.000083892
25 Hz	0.000046046
31.5 Hz	0.000025171
40 Hz	0.000025309
50 Hz	0.000013093
63 Hz	0.000012372
80 Hz	0.000010779

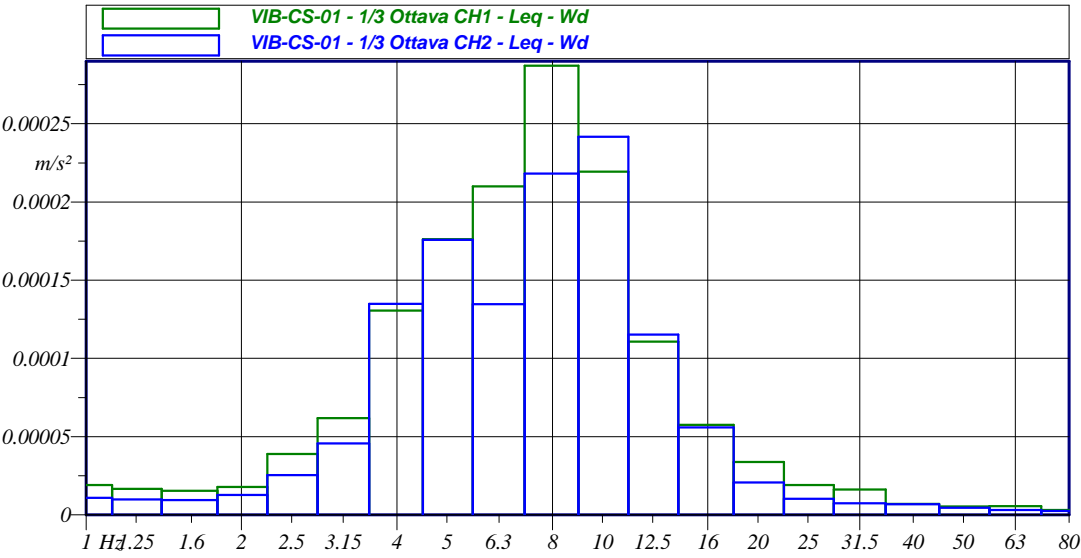
CH3	
Frequenza Hz	t. piano basso_z m/s ²
1 Hz	0.000008931
1.25 Hz	0.000009597
1.6 Hz	0.000007567
2 Hz	0.000008885
2.5 Hz	0.000010734
3.15 Hz	0.000022982
4 Hz	0.000178305
5 Hz	0.000556158
6.3 Hz	0.000555799
8 Hz	0.000613321
10 Hz	0.001220775
12.5 Hz	0.001164081
16 Hz	0.000987323
20 Hz	0.000987235
25 Hz	0.000730087
31.5 Hz	0.000171284
40 Hz	0.000069823
50 Hz	0.000041278
63 Hz	0.000096751
80 Hz	0.000083265



Frequenza Hz	t. piano basso_Z Calc. Leq m/s²
1 Hz	0.000004781 m/s²
1.25 Hz	0.000005170 m/s²
1.6 Hz	0.000008701 m/s²
2 Hz	0.000012665 m/s²
2.5 Hz	0.000018688 m/s²
3.15 Hz	0.000042261 m/s²
4 Hz	0.000204204 m/s²
5 Hz	0.000398370 m/s²
6.3 Hz	0.000441350 m/s²
8 Hz	0.000616638 m/s²
10 Hz	0.001059777 m/s²
12.5 Hz	0.001076639 m/s²
16 Hz	0.001147904 m/s²
20 Hz	0.001614303 m/s²
25 Hz	0.001244062 m/s²
31.5 Hz	0.000284744 m/s²
40 Hz	0.000130072 m/s²
50 Hz	0.000098811 m/s²
63 Hz	0.000132856 m/s²
80 Hz	0.000138081 m/s²

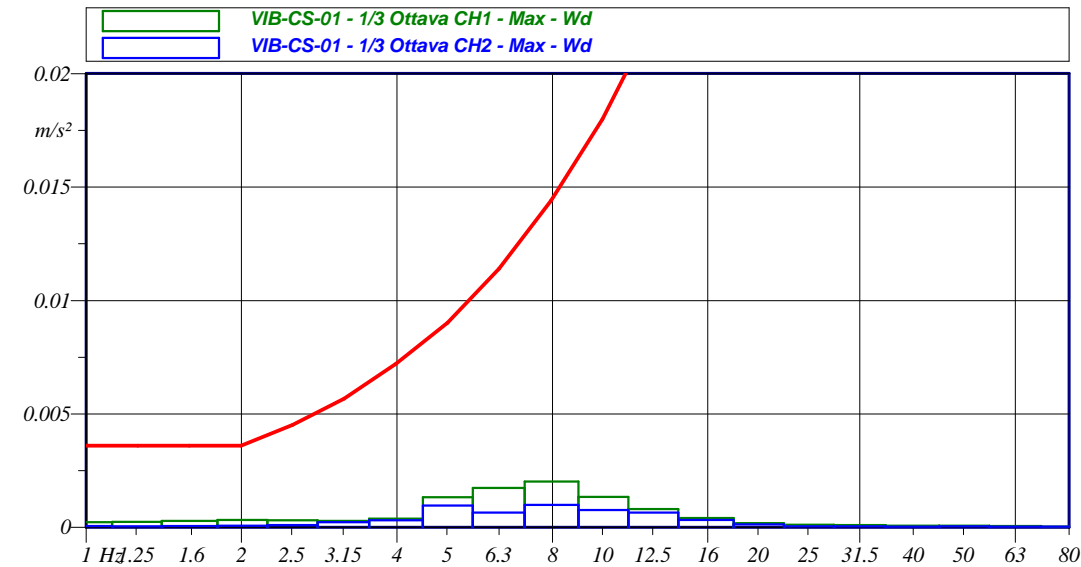


Frequenza Hz	t. piano basso_Z Max m/s²
1 Hz	0.000037708 m/s²
1.25 Hz	0.000050822 m/s²
1.6 Hz	0.000121075 m/s²
2 Hz	0.000266799 m/s²
2.5 Hz	0.000299552 m/s²
3.15 Hz	0.000439983 m/s²
4 Hz	0.000719382 m/s²
5 Hz	0.002268516 m/s²
6.3 Hz	0.003055521 m/s²
8 Hz	0.003062365 m/s²
10 Hz	0.005916948 m/s²
12.5 Hz	0.007022967 m/s²
16 Hz	0.006156265 m/s²
20 Hz	0.009092541 m/s²
25 Hz	0.009395342 m/s²
31.5 Hz	0.002003854 m/s²
40 Hz	0.001212549 m/s²
50 Hz	0.000727097 m/s²
63 Hz	0.001836483 m/s²
80 Hz	0.001537850 m/s²



Frequenza Hz	t. piano basso_X Calc. Leq m/s2
1 Hz	0.000018967 m/s2
1.25 Hz	0.000016604 m/s2
1.6 Hz	0.000015337 m/s2
2 Hz	0.000017918 m/s2
2.5 Hz	0.000039043 m/s2
3.15 Hz	0.000061813 m/s2
4 Hz	0.000130615 m/s2
5 Hz	0.000176170 m/s2
6.3 Hz	0.000210010 m/s2
8 Hz	0.000287042 m/s2
10 Hz	0.000219297 m/s2
12.5 Hz	0.000110664 m/s2
16 Hz	0.000057554 m/s2
20 Hz	0.000033772 m/s2
25 Hz	0.000019058 m/s2
31.5 Hz	0.000016066 m/s2
40 Hz	0.000006952 m/s2
50 Hz	0.000005347 m/s2
63 Hz	0.000005684 m/s2
80 Hz	0.000003047 m/s2

Frequenza Hz	t. piano basso_Y Calc. Leq m/s2
1 Hz	0.000010806 m/s2
1.25 Hz	0.000009848 m/s2
1.6 Hz	0.000009473 m/s2
2 Hz	0.000012679 m/s2
2.5 Hz	0.000025415 m/s2
3.15 Hz	0.000045565 m/s2
4 Hz	0.000134863 m/s2
5 Hz	0.000175907 m/s2
6.3 Hz	0.000134606 m/s2
8 Hz	0.000218100 m/s2
10 Hz	0.000241597 m/s2
12.5 Hz	0.000115243 m/s2
16 Hz	0.000055959 m/s2
20 Hz	0.000020692 m/s2
25 Hz	0.000010197 m/s2
31.5 Hz	0.000007394 m/s2
40 Hz	0.000006765 m/s2
50 Hz	0.000004457 m/s2
63 Hz	0.000003123 m/s2
80 Hz	0.000002461 m/s2



Frequenza Hz	t. piano basso_X Max m/s2
1 Hz	0.000226913 m/s2
1.25 Hz	0.000245992 m/s2
1.6 Hz	0.000283157 m/s2
2 Hz	0.000331213 m/s2
2.5 Hz	0.000318865 m/s2
3.15 Hz	0.000281315 m/s2
4 Hz	0.000380754 m/s2
5 Hz	0.001331798 m/s2
6.3 Hz	0.001729976 m/s2
8 Hz	0.002024380 m/s2
10 Hz	0.001338453 m/s2
12.5 Hz	0.000804621 m/s2
16 Hz	0.000401375 m/s2
20 Hz	0.000174729 m/s2
25 Hz	0.000110742 m/s2
31.5 Hz	0.000098551 m/s2
40 Hz	0.000079867 m/s2
50 Hz	0.000065269 m/s2
63 Hz	0.000047324 m/s2
80 Hz	0.000033163 m/s2

Frequenza Hz	t. piano basso_Y Max m/s2
1 Hz	0.000056821 m/s2
1.25 Hz	0.000039025 m/s2
1.6 Hz	0.000052072 m/s2
2 Hz	0.000072653 m/s2
2.5 Hz	0.000102420 m/s2
3.15 Hz	0.000228024 m/s2
4 Hz	0.000319310 m/s2
5 Hz	0.000960304 m/s2
6.3 Hz	0.000642950 m/s2
8 Hz	0.000991353 m/s2
10 Hz	0.000760746 m/s2
12.5 Hz	0.000647210 m/s2
16 Hz	0.000331863 m/s2
20 Hz	0.000132467 m/s2
25 Hz	0.000038321 m/s2
31.5 Hz	0.000038525 m/s2
40 Hz	0.000030449 m/s2
50 Hz	0.000035606 m/s2
63 Hz	0.000032390 m/s2
80 Hz	0.000020157 m/s2

5.2 Certificati di taratura strumentazione

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.479
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2011/11/07

- cliente
customer SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- destinatario
receiver SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- richiesta
application Ordine n. 208/2011

- in data
date 2011/05/11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Catena accelerometrica

- costruttore
manufacturer PCB / Sinus

- modello
model 393A03 / Soundbook CH 1

- matricola
serial number 4957 / 6255

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2011/11/02

- data delle misure
date of measurements 2011/11/07

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

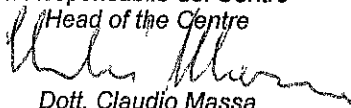
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Dott. Claudio Massa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.479
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

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

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Matricola
Accelerometro	PCB	393A03	4957
Condizionatore di segnale	SINUS	Soundbook CH 1	6255
Computer Portale	PANASONIC	CF-19	7DKCA35459
Software di misura	SAMURAI	1.7	Versione 1.7.19.0

IDENTIFICAZIONE NORME E PROCEDURE DI TARATURA

Numero	Titolo
ISO 16063-21:2003	Methods for the calibration of vibration and shock trasducers Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference traducer.
LM.SIT.03.02	Procedura Modulo Uno approvata dal SIT

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Struttura con accelerometro incorporato	Bruel & Kjaer	4371	737580	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Amplificatore di carica	Bruel & Kjaer	2635	699743	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Multimetro digitale	Hewlett Packard	3458A	2823A08367	SIT 042	SIT 00490/11	2012-02-09

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
(23 ± 2) °C	(51 ± 10) %	(988 ± 1) hPa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.479
Certificate of Calibration

IMPOSTAZIONI

Condizionatore segnale in taratura:

- Sensibilità asse: 103 mV/m/s² a 100 Hz
- Guadagno: 10V
- Accoppiamento: AC 2kHz lowpass
- Analisi 1/3 ottava: range frequenza vibrazioni 1 (3,15 – 2,5 kHz)

Accelerometro in taratura: vite

RISULTATI DELLA TARATURA

Nelle tabelle viene inoltre riportato lo scarto relativo (Sr) utilizzando come riferimento la sensibilità a 80 Hz.

Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Sr %	Incertezza %
10	95,47	-2,9	2,0
20	98,01	-0,3	1,5
40	98,74	0,5	1,5
80	98,29	0,0	1,5
160	97,59	-0,7	1,5
315	97,45	-0,9	1,5
630	97,18	-1,1	1,5
1000	98,05	-0,2	1,5
2000	101,65	3,4	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.480
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2011/11/07

- cliente
customer SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- destinatario
receiver SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- richiesta
application Ordine n. 208/2011

- in data
date 2011/05/11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Catena accelerometrica

- costruttore
manufacturer PCB / Sinus

- modello
model 393A03 / Soundbook CH 2

- matricola
serial number 4958 / 6255

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2011/11/02

- data delle misure
date of measurements 2011/11/07

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.


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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Dott. Claudio Massa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.480
 Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
 In the following, information is reported about:

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

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Matricola
Accelerometro	PCB	393A03	4958
Condizionatore di segnale	SINUS	Soundbook CH 2	6255
Computer Portale	PANASONIC	CF-19	7DKCA35459
Software di misura	SAMURAI	1.7	Versione 1.7.19.0

IDENTIFICAZIONE NORME E PROCEDURE DI TARATURA

Numero	Titolo
ISO 16063-21:2003	Methods for the calibration of vibration and shock trasducers Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference traducer.
LM.SIT.03.02	Procedura Modulo Uno approvata dal SIT

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Struttura con accelerometro incorporato	Bruel & Kjaer	4371	737580	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Amplificatore di carica	Bruel & Kjaer	2635	699743	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Multimetro digitale	Hewlett Packard	3458A	2823A08367	SIT 042	SIT 00490/11	2012-02-09

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
(23 ± 2) °C	(51 ± 10) %	(988 ± 1) hPa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.480
Certificate of Calibration

IMPOSTAZIONI

Condizionatore segnale in taratura:

- Sensibilità asse: 104 mV/m/s² a 100 Hz
- Guadagno: 10V
- Accoppiamento: AC 2kHz lowpass
- Analisi 1/3 ottava: range frequenza vibrazioni 1 (3,15 - 2,5 kHz)

Accelerometro in taratura: vite

RISULTATI DELLA TARATURA

Nelle tabelle viene inoltre riportato lo scarto relativo (Sr) utilizzando come riferimento la sensibilità a 80 Hz.

Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Sr %	Incertezza %
10	101,69	-1,0	2,0
20	103,27	0,6	1,5
40	103,11	0,4	1,5
80	102,67	0,0	1,5
160	102,06	-0,6	1,5
315	101,32	-1,3	1,5
630	100,34	-2,3	1,5
1000	100,18	-2,4	1,5
2000	102,60	-0,1	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.481
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2011/11/07

- cliente
customer SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- destinatario
receiver SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- richiesta
application Ordine n. 208/2011

- in data
date 2011/05/11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Catena accelerometrica

- costruttore
manufacturer PCB / Sinus

- modello
model 393A03 / Soundbook CH 3

- matricola
serial number 4960 / 6255

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2011/11/02

- data delle misure
date of measurements 2011/11/07

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

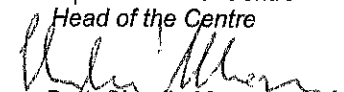
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Dott. Claudio Massa



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.481
 Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
 In the following, information is reported about:

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

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Matricola
Accelerometro	PCB	393A03	4960
Condizionatore di segnale	SINUS	Soundbook CH 3	6255
Computer Portale	PANASONIC	CF-19	7DKCA35459
Software di misura	SAMURAI	1.7	Versione 1.7.19.0

IDENTIFICAZIONE NORME E PROCEDURE DI TARATURA

Numero	Titolo
ISO 16063-21:2003	Methods for the calibration of vibration and shock trasducers Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference traducer.
LM.SIT.03.02	Procedura Modulo Uno approvata dal SIT

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Struttura con accelerometro incorporato	Bruel & Kjaer	4371	737580	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Amplificatore di carica	Bruel & Kjaer	2635	699743	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Multimetro digitale	Hewlett Packard	3458A	2823A08367	SIT 042	SIT 00490/11	2012-02-09

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
(23 ± 2) °C	(51 ± 10) %	(988 ± 1) hPa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.481
Certificate of Calibration

IMPOSTAZIONI

Condizionatore segnale in taratura:

- Sensibilità asse: 102 mV/m/s² a 100 Hz
- Guadagno: 10V
- Accoppiamento: AC 2kHz lowpass
- Analisi 1/3 ottava: range frequenza vibrazioni 1 (3,15 - 2,5 kHz)

Accelerometro in taratura: vite

RISULTATI DELLA TARATURA

Nelle tabelle viene inoltre riportato lo scarto relativo (Sr) utilizzando come riferimento la sensibilità a 80 Hz.

Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Sr %	Incertezza %
10	100,90	-0,8	2,0
20	101,91	0,2	1,5
40	101,92	0,2	1,5
80	101,70	0,0	1,5
160	101,54	-0,2	1,5
315	102,10	0,4	1,5
630	100,75	-0,9	1,5
1000	101,17	-0,5	1,5
2000	105,80	4,0	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.482
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2011/11/07

- cliente
customer SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- destinatario
receiver SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- richiesta
application Ordine n. 208/2011

- in data
date 2011/05/11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Catena accelerometrica

- costruttore
manufacturer PCB / Sinus

- modello
model 393A03 / Soundbook CH 4

- matricola
serial number 4889 / 6255

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2011/11/02

- data delle misure
date of measurements 2011/11/07

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

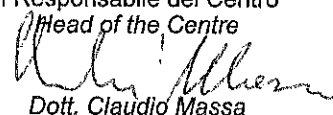
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Dott. Claudio Massa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.482
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
 In the following, information is reported about:

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

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Matricola
Accelerometro	PCB	393A03	4889
Condizionatore di segnale	SINUS	Soundbook CH 4	6255
Computer Portale	PANASONIC	CF-19	7DKCA35459
Software di misura	SAMURAI	1.7	Versione 1.7.19.0

IDENTIFICAZIONE NORME E PROCEDURE DI TARATURA

Numero	Titolo
ISO 16063-21:2003	Methods for the calibration of vibration and shock trasducers Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference traducer.
LM.SIT.03.02	Procedura Modulo Uno approvata dal SIT

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Struttura con accelerometro incorporato	Bruel & Kjaer	4371	737580	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Amplificatore di carica	Bruel & Kjaer	2635	699743	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Multimetro digitale	Hewlett Packard	3458A	2823A08367	SIT 042	SIT 00490/11	2012-02-09

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
(23 ± 2) °C	(51 ± 10) %	(989 ± 1) hPa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.482
Certificate of Calibration

IMPOSTAZIONI

Condizionatore segnale in taratura:

- Sensibilità asse: 102 mV/m/s² a 100 Hz
- Guadagno: 10V
- Accoppiamento: AC 2kHz lowpass
- Analisi 1/3 ottava: range frequenza vibrazioni 1 (3,15 - 2,5 kHz)

Accelerometro in taratura: vite

RISULTATI DELLA TARATURA

Nelle tabelle viene inoltre riportato lo scarto relativo (Sr) utilizzando come riferimento la sensibilità a 80 Hz.

Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Sr %	Incertezza %
10	95,41	-4,2	2,0
20	98,27	-1,4	1,5
40	99,78	0,1	1,5
80	99,64	0,0	1,5
160	99,21	-0,4	1,5
315	99,21	-0,4	1,5
630	98,57	-1,1	1,5
1000	98,92	-0,7	1,5
2000	101,10	1,5	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.483
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2011/11/07

- cliente
customer SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- destinatario
receiver SINECO S.p.A.
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- richiesta
application Ordine n. 208/2011

- in data
date 2011/05/11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Catena accelerometrica

- costruttore
manufacturer PCB / Sinus

- modello
model 393A03 / Soundbook CH 5

- matricola
serial number 4956/ 6255

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2011/11/02

- data delle misure
date of measurements 2011/11/07

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

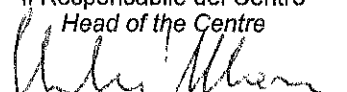
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Dott. Claudio Massa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.483
 Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

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

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Matricola
Accelerometro	PCB	393A03	4956
Condizionatore di segnale	SINUS	Soundbook CH 5	6255
Computer Portale	PANASONIC	CF-19	7DKCA35459
Software di misura	SAMURAI	1.7	Versione 1.7.19.0

IDENTIFICAZIONE NORME E PROCEDURE DI TARATURA

Numero	Titolo
ISO 16063-21:2003	Methods for the calibration of vibration and shock trasducers Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference traducer.
LM.SIT.03.02	Procedura Modulo Uno approvata dal SIT

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Struttura con accelerometro incorporato	Bruel & Kjaer	4371	737580	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Amplificatore di carica	Bruel & Kjaer	2635	699743	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Multimetro digitale	Hewlett Packard	3458A	2823A08367	SIT 042	SIT 00490/11	2012-02-09

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
(23 ± 2) °C	(51 ± 10) %	(989 ± 1) hPa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.483
Certificate of Calibration

IMPOSTAZIONI

Condizionatore segnale in taratura:

- Sensibilità asse: 102 mV/m/s² a 100 Hz
- Guadagno: 10V
- Accoppiamento: AC 2kHz lowpass
- Analisi 1/3 ottava: range frequenza vibrazioni 1 (3,15 – 2,5 kHz)

Accelerometro in taratura: vite

RISULTATI DELLA TARATURA

Nelle tabelle viene inoltre riportato lo scarto relativo (Sr) utilizzando come riferimento la sensibilità a 80 Hz.

Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Sr %	Incertezza %
10	99,20	-1,3	2,0
20	101,93	1,5	1,5
40	100,09	-0,4	1,5
80	100,46	0,0	1,5
160	99,58	-0,9	1,5
315	99,70	-0,8	1,5
630	98,99	-1,5	1,5
1000	99,15	-1,3	1,5
2000	100,19	-0,3	2,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.484
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2011/11/07

- cliente
customer **SINECO S.p.A.**
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- destinatario
receiver **SINECO S.p.A.**
Viale Isonzo, 14/1
20135 - Milano

- richiesta
application Ordine n. 208/2011

- in data
date 2011/05/11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Catena accelerometrica

- costruttore
manufacturer **PCB / Sinus**

- modello
model **393A03 / Soundbook CH 6**

- matricola
serial number 3358 / 6255

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2011/11/02

- data delle misure
date of measurements 2011/11/07

- registro di laboratorio
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 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° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Dott. Claudio Massa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.484
 Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
 In the following, information is reported about:

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

DESCRIZIONE OGGETTO IN TARATURA

Strumento	Marca	Modello	Matricola
Accelerometro	PCB	393A03	3358
Condizionatore di segnale	SINUS	Soundbook CH 6	6255
Computer Portale	PANASONIC	CF-19	7DKCA35459
Software di misura	SAMURAI	1.7	Versione 1.7.19.0

IDENTIFICAZIONE NORME E PROCEDURE DI TARATURA

Numero	Titolo
ISO 16063-21:2003	Methods for the calibration of vibration and shock trasducers Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference traducer.
LM.SIT.03.02	Procedura Modulo Uno approvata dal SIT

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca	Modello	Matricola	Ente di taratura	Numero certificato	Validità
Struttura con accelerometro incorporato	Bruel & Kjaer	4371	737580	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Amplificatore di carica	Bruel & Kjaer	2635	699743	INRIM	08-0753-01	2012-07-03
Multimetro digitale	Hewlett Packard	3458A	2823A08367	SIT 042	SIT 00490/11	2012-02-09

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura dell'aria	Umidità relativa	Pressione statica
(23 ± 2) °C	(51 ± 10) %	(989 ± 1) hPa

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.11.CAC.484
Certificate of Calibration

IMPOSTAZIONI

Condizionatore segnale in taratura:

- Sensibilità asse: 101 mV/m/s² a 100 Hz
- Guadagno: 10V
- Accoppiamento: AC 2kHz lowpass
- Analisi 1/3 ottava: range frequenza vibrazioni 1 (3,15 - 2,5 kHz)

Accelerometro in taratura: vite

RISULTATI DELLA TARATURA

Nelle tabelle viene inoltre riportato lo scarto relativo (Sr) utilizzando come riferimento la sensibilità a 80 Hz.

Frequenza Hz	Sensibilità mV/(m/s ²)	Sr %	Incertezza %
10	97,35	-1,5	2,0
20	99,31	0,5	1,5
40	99,32	0,5	1,5
80	98,86	0,0	1,5
160	98,47	-0,4	1,5
315	98,14	-0,7	1,5
630	97,78	-1,1	1,5
1000	97,81	-1,1	1,5
2000	98,99	0,1	2,0