



ALLEGATO V

CAVA FARAONA – ATEc2

Comuni di Travedona Monate e Ternate (VA)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Oggetto:	Monitoraggio delle vibrazioni indotte dal brillamento di cariche esplosive. Settembre 2014 – Agosto 2015
Data:	26 Novembre 2015
Autore:	Dr. Geol. Riccardo Bianchi riccardo.bianchi@lafargeholcim.com
Società:	Holcim (Italia) S.p.A. - Stabilimento di Ternate

Tutti i diritti riservati.

INDICE

Premessa

1. Informazioni generali in merito all'attività di brillamento mine.
2. Modalità di esecuzione del monitoraggio vibrometrico
3. Risultati del monitoraggio vibrometrico con modalità e strumentazioni conformi alla norma UNI 9916: 2004, e DIN 4150-3
4. Valutazione dei fenomeni di disturbo ed interferenza con le attività umane, con modalità e strumentazione conformi alla norma UNI 9614:1990
5. Conclusioni
6. Allegati
 - Allegato I: Planimetria
 - Allegato II: Fasi di scavo
 - Allegato III: Normativa tecnica di riferimento per la misurazione e la valutazione delle vibrazioni sugli edifici
 - Allegato IV: Verbali di installazione

Premessa

Il presente documento ha per oggetto le risultanze del monitoraggio vibrometrico in continuo, condotto nelle aree circostanti la Cava Faraona nel primo anno di attività estrattiva, Settembre 2014 - Agosto 2015.

Per il monitoraggio continuo, le misurazioni sono eseguite dalla Holcim (Italia) S.p.A. nei ricettori fissi e nei monitoraggi spot presso abitazioni private in Comune di Travedona Monate (Cap. 2-3)

Per la valutazione dei fenomeni di disturbo ed interferenza con le attività umane, le misurazioni spot sono state condotte dall'Ing. Luca Baralis di Ares S.r.l. (Cap. 4)

Le postazioni fisse, in direzione dei ricettori critici individuati nella fase preliminare, sono le seguenti:

- Comune di Travedona Monate: Via ai Monti, 633 presso l'abitazione del Sig. Magnini Silvio.
- Comune di Ternate: Frazione Pacit, presso l'ultima Cascina di Via Pacit.
- Comune di Travedona Monate: Zona antica fornace

In aggiunta alle postazioni fisse, su richiesta del Comune di Travedona Monate, il monitoraggio è stato esteso (nel periodo in esame) alle seguenti abitazioni:

- Sig. Stella Angelo, Via Località Faraona - Travedona Monate dal 05 Novembre 2014 al 01 Luglio 2015 (*)
- Sig. Nava Luciano, Via dei Castagni 261 – Travedona Monate dal 30 Giugno 2014 ad oggi (**)

I suddetti punti sono visualizzabili nella planimetria riportata nell'Allegato I.

() La postazione fissa presso l'abitazione del Sig. Stella non ha mai registrato nessun evento correlabile con l'attività di Cava*

*(**) La postazione fissa presso l'abitazione del Sig. Nava, da fine Febbraio 2015, non ha più registrato nessun evento correlabile con l'attività di Cava*

1. Informazioni generali in merito all'attività di brillamento mine.

Il progetto di gestione produttiva dell'ATEc2, prevede cinque fasi di avanzamento dei lavori al fine di garantire la contemporaneità delle attività di coltivazione e quelle di recupero ambientale delle aree scavate.

Nel periodo in oggetto (Settembre 2014 - Agosto 2015), l'attività produttiva della cava si è svolta:

- nella parte nord-nord est, in cui l'approfondimento ha raggiunto la quota di 275 m.s.l.m. prevista per il fondo scavo
- nel settore centro-sud dell'ambito estrattivo (Fase2), con abbassamento ed arretramento del fronte di scavo verso sud (vedi Allegato II).

Lo scavo del materiale calcareo è realizzato procedendo secondo la modalità di splateamento a fette orizzontali discendenti, dall'alto verso il basso, con altezza del banco di limitato spessore (5/8 m).

Lo schema di abbattimento con esplosivo prevede, nella sua configurazione standard, l'esecuzione mediante perforatrice idraulica di fori verticali di 76 mm di diametro e profondità di circa 5m caricati ciascuno con circa 7,6 Kg di esplosivo innescati in sequenza con detonatori micro-ritardati di tipo non elettrico.

Le modalità con le quali sono condotte le singole operazioni (tipo di esplosivo, quantitativi, orari e modalità di brillamento) sono riportate in un Ordine di Servizio del Direttore, sottoposto all'approvazione dell'autorità competente presso la Provincia di Varese.

A brillamento avvenuto, deve essere redatto apposito verbale delle operazioni di volata con allegato il tracciato della centralina di monitoraggio e consegnato alla Questura.

2. Modalità di esecuzione del monitoraggio vibrometrico

Ogni singolo punto di misura è equipaggiato con un sistema composto da una centralina di monitoraggio per le onde sismiche e di sovrappressione in aria e da un sistema di controllo remoto via GSM.

La centralina consente di misurare in continuo le vibrazioni ed il rumore e permette il riscontro immediato della conformità alla normativa Italiana ed Internazionale (UNI 9614, UNI 9916, DIN 4150-3) di cui è riportata una breve sintesi nell'Allegato III.

Allo stesso tempo, fornisce anche il tracciato sismico acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29.08.2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo.

Il sistema in uso è conforme con quanto indicato nelle specifiche per la misura delle vibrazioni indotte dal brillamento di mine pubblicato dalla ISEE (*International Society of Explosives Engineering*) e gli strumenti sono calibrati con cadenza annuale.

Tutti i sistemi di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria sono stati installati sui punti di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e ISEE – *field practice guidelines for blasting seismographs 2009*

Per i dettagli tecnici vedere Allegato IV.

3. Risultati del monitoraggio vibrometrico.

Di seguito si riportano i dati acquisiti da tutte le centraline operative per il monitoraggio continuo delle vibrazioni.

Nelle tabelle vengono indicate le seguenti informazioni:

N° Volata [-]	Data [gg/mm/aa]	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	p.c.p.v. [mm/s]	Frequenza [Hz]
-------------------------	---------------------------	-----------------------	------------------------	---------------------------	--------------------------

N° Volata: identificativo interno, progressivo dall'inizio dell'attività.

Data: giorno mese anno in cui è avvenuta la volata.

Ora: orario di brillamento della volata di mine.

n° Sism: numero di serie della centralina installata.

p.c.p.v: velocità di picco di una componente puntuale
(peak component particle velocity).

Frequenza: Frequenza dominante dell'evento vibratorio.

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
242	02/09/14	11:05	s3680	0,45	46,50
243	02/09/14	11:08	s3680	0,51	32,00
244	03/09/14	11:17	s3680	0,70	16,00
245	03/09/14	11:19	s3680	0,70	32,00
246	05/09/14		s3680		
247	05/09/14		s3680		
248	18/09/14		s3680		
249	18/09/14	11:03	s3680	0,45	18,20
250	18/09/14	11:15	s3680	0,76	36,50
251	19/09/14		s3680		
252	19/09/14		s3680		
253	22/09/14		s3680		
254	22/09/14		s3680		
255	24/09/14		s3680		
256	25/09/14		s3680		
257	25/09/14		s3680		
258	25/09/14		s3680		
259	26/09/14		s3680		
260	29/09/14	11:05	s3680	0,83	18,90
261	29/09/14	11:06	s3680	0,57	28,40
262	30/09/14	11:05	s3680	0,32	25,60
263	30/09/14	11:07	s3680	0,45	36,50
264	01/10/14	11:04	s3680	0,32	23,20
265	01/10/14	11:06	s3680	0,51	24,30
266	02/10/14	11:02	s3680	0,51	30,10
267	02/10/14	11:04	s3680	0,38	28,40
268	03/10/14		s3680		
269	07/10/14	11:24	s3680	0,45	34,10
270	07/10/14	11:25	s3680	0,64	42,60
271	08/10/14	11:09	s3680	0,32	28,40
272	08/10/14		s3680		
273	09/10/14		s3680		
274	10/10/14		s3680		
275	10/10/14		s3680		
276	14/10/14	11:05	s3680	0,57	34,10
277	14/10/14	11:07	s3680	0,38	56,80
278	15/10/14		s3680		
279	15/10/14		s3680		
280	16/10/14	11:01	s3680	0,38	24,30
281	16/10/14		s3680		
282	17/10/14		s3680		
283	17/10/14		s3680		
284	20/10/14		s3680		

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
285	21/10/14		s3680		
286	21/10/14		s3680		
287	21/10/14		s3680		
288	21/10/14		s3680		
289	22/10/14	11:08	s3680	0,32	64,00
290	22/10/14		s3680		
291	23/10/14	10:58	s3680	0,32	
292	24/10/14		s3680		
293	24/10/14		s3680		
294	28/10/14		s3680		
295	29/10/14		s3680		
296	30/10/14		s3680		
297	31/10/14	12:02	s3680	0,32	19,60
298	31/10/14		s3680		
299	04/11/14		s3680		
300	04/11/14		s3680		
301	05/11/14		s3680		
302	06/11/14		s3680		
303	07/11/14		s3680		
304	11/11/14		s3680		
305	12/11/14		s3680		
306	17/11/14		s3680		
307	17/11/14		s3680		
308	18/11/14		s3680		
309	19/11/14		s3680		
310	19/11/14		s3680		
311	20/11/14		s3680		
312	21/11/14		s3680		
313	26/11/14		s3680		
314	26/11/14		s3680		
315	28/11/14		s3680		
316	28/11/14		s3680		
317	01/12/14		s3680		
318	03/12/14		s3680		
319	03/12/14		s3680		
320	05/12/14		s3680		
321	05/12/14		s3680		
322	09/12/14		s3680		
323	10/12/14	11:22	s3680	0,38	19,60
324	11/12/14		s3680		
325	11/12/14		s3680		
326	15/12/14		s3680		
327	17/12/14		s3680		
328	17/12/14		s3680		

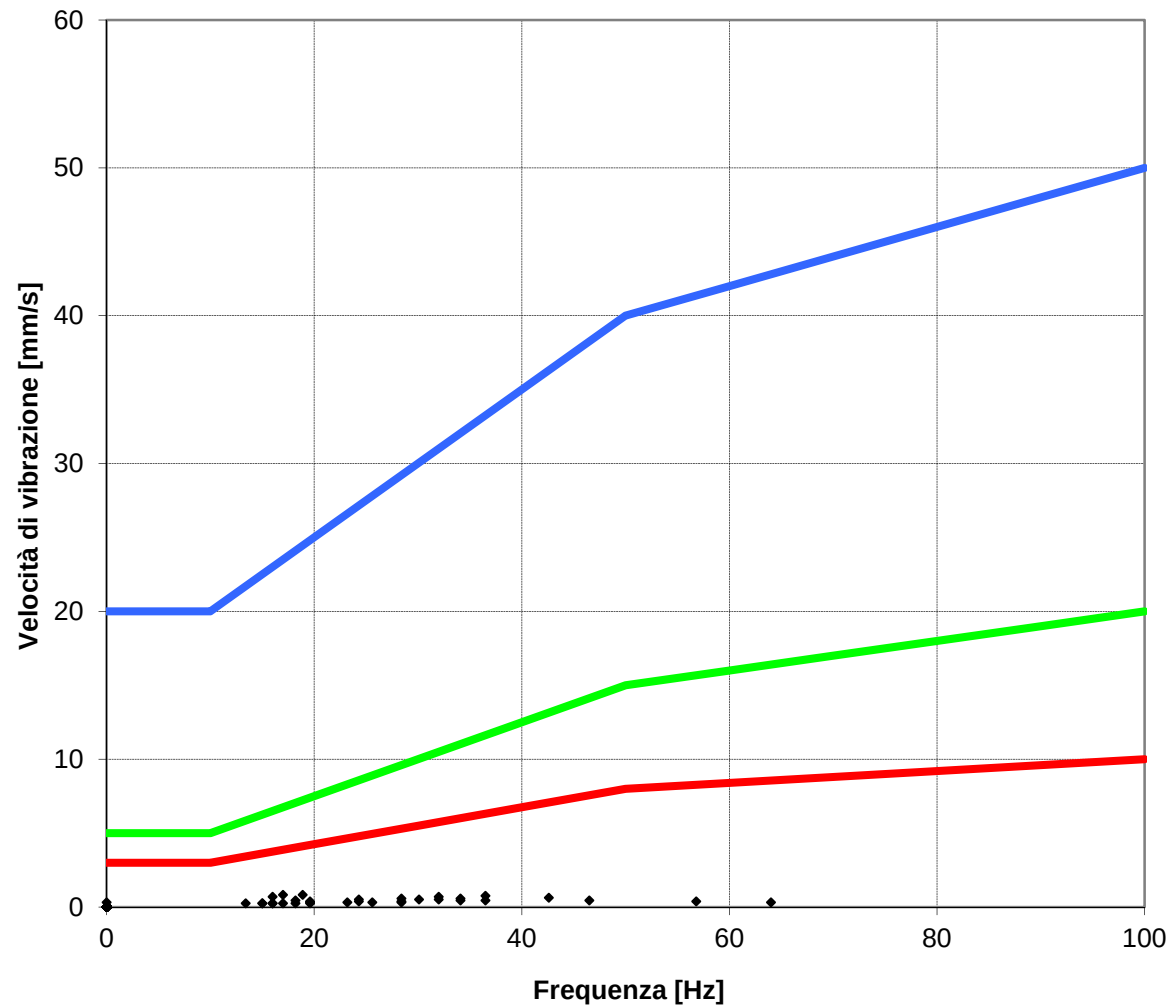
N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
329	18/12/14		s3680		
330	18/12/14		s3680		
331	19/12/14		s3680		
332	19/12/14		s3680		
333	22/12/14		s3680		
334	22/12/14		s3680		
335	23/12/14		s3680		
1	20/01/15		s3680	n.p.	
2	21/01/15		s3680	n.p.	
3	22/01/15		s3680	n.p.	
4	22/01/15		s3680	n.p.	
5	23/01/15		s3680	n.p.	
6	26/01/15		s3680	n.p.	
7	27/01/15		s3680	n.p.	
8	27/01/15		s3680	n.p.	
9	28/01/15		s3680	n.p.	
10	28/01/15		s3680	n.p.	
11	03/02/15		s3680	n.p.	
12	03/02/15		s3680	n.p.	
13	05/02/15		s3680	n.p.	
14	09/02/15		s3680	n.p.	
15	11/02/15		s3680	n.p.	
16	12/02/15		s3680	n.p.	
17	13/02/15		s3680	n.p.	
18	16/02/15		s3680	n.p.	
19	17/02/15		s3680	n.p.	
20	19/02/15		s3680	n.p.	
21	20/02/15		s3680	n.p.	
22	24/02/15		s3680	n.p.	
23	24/02/15		s3680	n.p.	
24	25/02/15		s3680	n.p.	
25	26/02/15		s3680	n.p.	
26	02/03/15		s3680	n.p.	
27	02/03/15		s3680	n.p.	
28	03/03/15		s3680	n.p.	
29	03/03/15		s3680	n.p.	
30	06/03/15		s3680	n.p.	
31	06/03/15		s3680	n.p.	
32	10/03/15		s3680	n.p.	
33	10/03/15		s3680	n.p.	
34	12/03/15		s3680	n.p.	
35	13/03/15		s3680	n.p.	
36	13/03/15		s3680	n.p.	
37	17/03/15		s3680	n.p.	

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
38	18/03/15		s3680	n.p.	
39	18/03/15		s3680	n.p.	
40	19/03/15		s3680	n.p.	
41	19/03/15		s3680	n.p.	
42	20/03/15		s3680	n.p.	
43	20/03/15		s3680	n.p.	
44	24/03/15		s3680	n.p.	
45	24/03/15		s3680	n.p.	
46	25/03/15		s3680	n.p.	
47	25/03/15		s3680	n.p.	
48	26/03/15		s3680	n.p.	
49	26/03/15		s3680	n.p.	
50	30/03/15		s3680	n.p.	
51	30/03/15		s3680	n.p.	
52	01/04/15		s3680	n.p.	
53	01/04/15		s3680	n.p.	
54	02/04/15		s3679	n.p.	
55	08/04/15		s3679	n.p.	
56	08/04/15		s3679	n.p.	
57	09/04/15		s3679	n.p.	
58	10/04/15		s3679	n.p.	
59	14/04/15		s3679	n.p.	
60	14/04/15		s3679	n.p.	
61	15/04/15		s3679	n.p.	
62	16/04/15		s3679	n.p.	
63	16/04/15		s3679	n.p.	
64	21/04/15		s3679	n.p.	
65	22/04/15		s3679	n.p.	
66	22/04/15		s3679	n.p.	
67	23/04/15		s3679	n.p.	
68	23/04/15		s3679	n.p.	
69	24/04/15		s3679	n.p.	
70	24/04/15		s3679	n.p.	
71	28/04/15		s3679	n.p.	
72	28/04/15		s3679	n.p.	
73	29/04/15		s3679	n.p.	
74	29/04/15		s3679	n.p.	
75	30/04/15		s3679	n.p.	
76	30/04/15		s3679	n.p.	
77	05/05/15		s3679	n.p.	
78	05/05/15		s3679	n.p.	
79	06/05/15		s3679	n.p.	
80	06/05/15		s3679	n.p.	
81	06/05/15		s3679	n.p.	

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
82	07/05/15		s3679	n.p.	
83	07/05/15		s3679	n.p.	
84	08/05/15		s3679	n.p.	
85	11/05/15	11:46	s3679	0,25	15,00
86	12/05/15		s3679	n.p.	
87	12/05/15		s3679	n.p.	
88	13/05/15		s3679	n.p.	
89	14/05/15		s3679	n.p.	
90	14/05/15		s3679	n.p.	
91	14/05/15		s3679	n.p.	
92	15/05/15		s3679	n.p.	
93	19/05/15		s3679	n.p.	
94	19/05/15		s3679	n.p.	
95	20/05/15		s3679	n.p.	
96	20/05/15		s3679	n.p.	
97	20/05/15		s3679	n.p.	
98	21/05/15		s3679	n.p.	
99	22/05/15		s3679	n.p.	
100	22/05/15		s3679	n.p.	
101	26/05/15		s3679	n.p.	
102	27/05/15		s3679	n.p.	
103	27/05/15		s3679	n.p.	
104	28/05/15		s3679	n.p.	
105	29/05/15		s3679	n.p.	
106	03/06/15		s3679	n.p.	
107	04/06/15		s3679	n.p.	
108	05/06/15		s3679	n.p.	
109	09/06/15	11:08	s3679	0,25	13,40
110	10/06/15		s3679	n.p.	
111	10/06/15		s3679	n.p.	
112	11/06/15		s3679	n.p.	
113	11/06/15		s3679	n.p.	
114	12/06/15		s3679	n.p.	
115	17/06/15	11:15	s3679	0,25	19,60
116	17/06/15		s3679	n.p.	
117	18/06/15	11:45	s3679	0,25	15,00
118	18/06/15		s3679	n.p.	
119	19/06/15		s3679	n.p.	
120	23/06/15		s3679	n.p.	
121	23/06/15		s3679	n.p.	
122	24/06/15		s3679	n.p.	
123	25/06/15		s3679	n.p.	
124	25/06/15		s3679	n.p.	
125	25/06/15		s3679	n.p.	

[illegible]

Vibrazioni indotte dalle volate rilevate nella POSTAZIONE 1 (Magnini)



— classe 1

— classe 2

— classe 3

♦ volate

Valori limite di velocità di vibrazione da rispettare per le costruzioni per la non insorgenza di danni di soglia secondo la DIN 4150-3 tab 1

Classe 1

Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili

Classe 2

Edifici residenziali e costruzioni simili

Classe 3

Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
242	02/09/14		s3667	calibraz	
243	02/09/14		s3667	calibraz	
244	03/09/14		s3667	calibraz	
245	03/09/14		s3667	calibraz	
246	05/09/14		s3667	calibraz	
247	05/09/14		s3667	calibraz	
248	18/09/14		s3667		
249	18/09/14		s3667		
250	18/09/14		s3667		
251	19/09/14		s3667		
252	19/09/14		s3667		
253	22/09/14	11:10	s3667	0,25	17,60
254	22/09/14	11:11	s3667	0,32	18,20
255	24/09/14	11:03	s3667	0,83	19,60
256	25/09/14		s3667		
257	25/09/14		s3667		
258	25/09/14		s3667		
259	26/09/14	11:03	s3667	0,64	15,00
260	29/09/14		s3667		
261	29/09/14		s3667		
262	30/09/14		s3667		
263	30/09/14		s3667		
264	01/10/14		s3667		
265	01/10/14		s3667		
266	02/10/14		s3667		
267	02/10/14		s3667		
268	03/10/14	11:03	s3667	0,38	14,60
269	07/10/14		s3667		
270	07/10/14		s3667		
271	08/10/14		s3667		
272	08/10/14		s3667		
273	09/10/14		s3667		
274	10/10/14		s3667		
275	10/10/14		s3667		
276	14/10/14		s3667		
277	14/10/14		s3667		
278	15/10/14		s3667		
279	15/10/14		s3667		
280	16/10/14		s3667		
281	16/10/14		s3667		
282	17/10/14		s3667		
283	17/10/14		s3667		
284	20/10/14	11:01	s3667	0,76	17,00

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
285	21/10/14		s3667		
286	21/10/14		s3667		
287	21/10/14		s3667		
288	21/10/14		s3667		
289	22/10/14		s3667		
290	22/10/14		s3667		
291	23/10/14	10:58	s3667	0,70	19,60
292	24/10/14		s3667		
293	24/10/14	11:38	s3667	0,45	20,40
294	28/10/14		s3667		
295	29/10/14	12:04	s3667	0,64	17,60
296	30/10/14	12:07	s3667	0,76	18,90
297	31/10/14	12:03	s3667	0,51	18,20
298	31/10/14		s3667		
299	04/11/14	11:04	s3667	0,51	18,90
300	04/11/14	11:12	s3667	0,38	18,90
301	05/11/14	11:23	s3667	0,51	15,00
302	06/11/14	10:58	s3667	0,57	17,60
303	07/11/14	10:57	s3667	0,51	16,50
304	11/11/14	11:06	s3667	0,57	18,90
305	12/11/14	16:02	s3667	0,32	11,90
306	17/11/14		s3667		
307	17/11/14		s3667		
308	18/11/14	11:06	s3667	0,38	18,20
309	19/11/14	11:02	s3667	0,38	18,90
310	19/11/14	11:03	s3667	0,25	16,50
311	20/11/14		s3667		
312	21/11/14		s3667		
313	26/11/14		s3667		
314	26/11/14		s3667		
315	28/11/14		s3667		
316	28/11/14		s3667		
317	01/12/14		s3667		
318	03/12/14	11:01	s3667	0,32	17,60
319	03/12/14		s3667		
320	05/12/14		s3667		
321	05/12/14		s3667		
322	09/12/14	11:11	s3667	0,45	12,10
323	10/12/14	11:23	s3667	0,38	16,00
324	11/12/14		s3667		
325	11/12/14	11:42	s3667	0,25	16,50
326	15/12/14	11:01	s3667	0,57	13,40
327	17/12/14	11:10	s3667	0,38	15,50
328	17/12/14	11:11	s3667	0,25	17,00

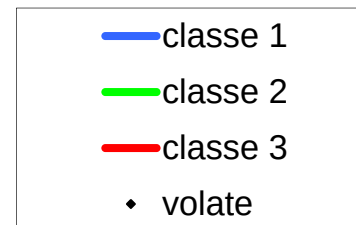
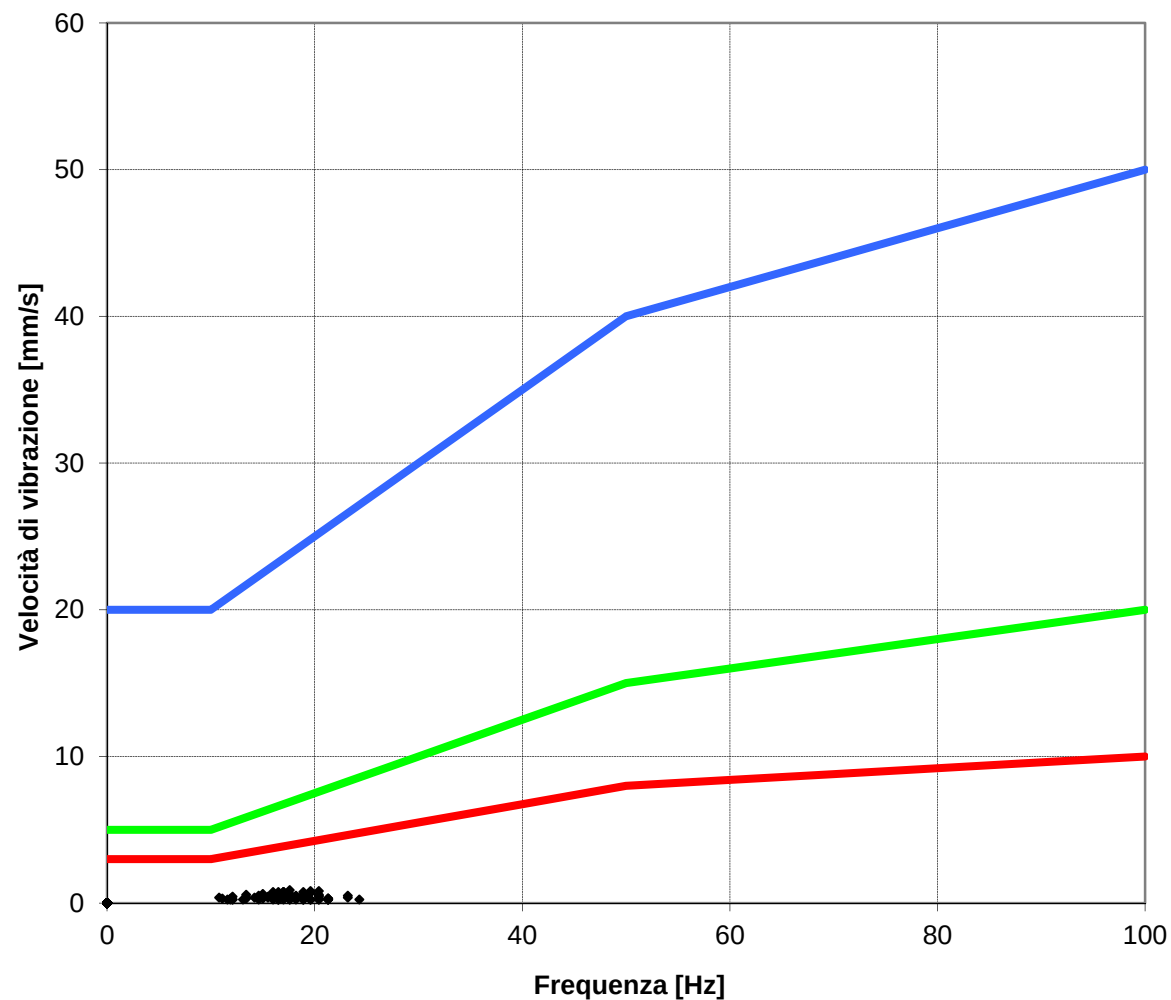
N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
329	18/12/14	11:07	s3667	0,38	10,80
330	18/12/14	11:08	s3667	0,25	14,60
331	19/12/14		s3667		
332	19/12/14		s3667		
333	22/12/14		s3667		
334	22/12/14		s3667		
335	23/12/14		s3667		
1	20/01/15	10:57	n3667	0,38	16,50
2	21/01/15	11:08	n3667	0,32	17,00
3	22/01/15	11:10	n3667	0,45	17,60
4	22/01/15	11:11	n3667	0,45	16,50
5	23/01/15	11:01	n3667	0,32	18,90
6	26/01/15	11:01	n3667	0,32	15,00
7	27/01/15		n3667	np	
8	27/01/15		n3667	np	
9	28/01/15		n3667	np	
10	28/01/15		n3667	np	
11	03/02/15		n3667	np	
12	03/02/15	11:12	n3667	0,57	17,60
13	05/02/15		n3667	np	
14	09/02/15		n3667	np	
15	11/02/15	11:13	n3667	0,45	15,50
16	12/02/15	11:02	n3667	0,25	21,30
17	13/02/15	11:00	n3667	0,89	17,60
18	16/02/15		n3667	np	
19	17/02/15	11:36	n3667	0,25	20,40
20	19/02/15		n3667	np	
21	20/02/15	11:14	n3667	0,25	13,10
22	24/02/15	11:09	n3667	0,25	18,20
23	24/02/15	11:13	n3667	0,38	15,00
24	25/02/15		n3667	np	
25	26/02/15	15:59	n3667	0,25	12,10
26	02/03/15	11:10	n3667	0,32	16,50
27	02/03/15	11:16	n3667	0,64	16,00
28	03/03/15	11:21	n3667	0,51	14,60
29	03/03/15	11:23	n3667	0,70	16,50
30	06/03/15	10:57	n3667	0,25	16,50
31	06/03/15	10:59	n3667	0,64	16,50
32	10/03/15	11:08	n3667	0,76	16,50
33	10/03/15	11:09	n3667	0,76	17,00
34	12/03/15	11:07	n3667	0,70	17,00
35	13/03/15	11:12	n3667	0,25	11,60
36	13/03/15	11:13	n3667	0,51	15,00
37	17/03/15	11:06	n3667	0,76	16,00

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
38	18/03/15	11:01	n3667	0,45	15,00
39	18/03/15		n3667	np	
40	19/03/15	11:04	n3667	0,51	20,40
41	19/03/15		n3667	np	
42	20/03/15	11:53	n3667	0,57	16,00
43	20/03/15	11:59	n3667	0,32	11,10
44	24/03/15		n3667	np	
45	24/03/15		n3667	np	
46	25/03/15		n3667	np	
47	25/03/15	11:16	n3667	0,76	17,00
48	26/03/15		n3667	np	
49	26/03/15		n3667	np	
50	30/03/15		n3667	np	
51	30/03/15		n3667	np	
52	01/04/15		n3667	np	
53	01/04/15		n3667	np	
54	02/04/15		n3667	np	
55	08/04/15		n3667	np	
56	08/04/15	11:08	n3667	0,25	11,90
57	09/04/15	10:58	n3667	0,32	18,90
58	10/04/15		n3667	np	
59	14/04/15	11:07	n3667	0,57	17,00
60	14/04/15	11:08	n3667	0,51	23,20
61	15/04/15	11:11	n3667	0,25	19,60
62	16/04/15		n3667	np	
63	16/04/15	16:01	n3667	0,25	19,60
64	21/04/15		n3667	np	
65	22/04/15		n3667	np	
66	22/04/15		n3667	np	
67	23/04/15		n3667	np	
68	23/04/15		n3667	np	
69	24/04/15	11:07	n3667	0,32	13,40
70	24/04/15		n3667	np	
71	28/04/15	11:05	n3667	0,32	18,90
72	28/04/15		n3667	np	
73	29/04/15	11:04	n3667	0,25	19,60
74	29/04/15		n3667	np	
75	30/04/15		n3667	np	
76	30/04/15		n3667	np	
77	05/05/15		n3667	np	
78	05/05/15		n3667	np	
79	06/05/15		n3667	np	
80	06/05/15		n3667	np	
81	06/05/15		n3667	np	

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
82	07/05/15		n3667	np	
83	07/05/15		n3667	np	
84	08/05/15	11:07	n3667	0,25	12,10
85	11/05/15		n3667	np	
86	12/05/15	11:39	n3667	0,32	16,00
87	12/05/15		n3667	np	
88	13/05/15		n3667	np	
89	14/05/15		n3667	np	
90	14/05/15		n3667	np	
91	14/05/15		n3667	np	
92	15/05/15	10:53	n3667	0,25	21,30
93	19/05/15		n3667	np	
94	19/05/15		n3667	np	
95	20/05/15		n3667	np	
96	20/05/15		n3667	np	
97	20/05/15		n3667	np	
98	21/05/15	12:05	n3667	0,25	18,90
99	22/05/15		n3667	np	
100	22/05/15		n3667	np	
101	26/05/15		n3667	np	
102	27/05/15		n3667	np	
103	27/05/15		n3667	np	
104	28/05/15	11:13	n3667	0,25	21,30
105	29/05/15	11:11	n3667	0,32	16,00
106	03/06/15	11:25	n3667	0,38	16,50
107	04/06/15	11:19	n3667	0,32	21,30
108	05/06/15	11:04	n3667	0,38	18,20
109	09/06/15		n3667	np	
110	10/06/15		n3667	np	
111	10/06/15		n3667	np	
112	11/06/15		n3667	np	
113	11/06/15		n3667	np	
114	12/06/15	11:01	n3667	0,25	20,40
115	17/06/15		n3667	np	
116	17/06/15		n3667	np	
117	18/06/15		n3667	np	
118	18/06/15		n3667	np	
119	19/06/15		n3667	np	
120	23/06/15	11:10	n3667	0,45	17,00
121	23/06/15	11:15	n3667	0,51	16,00
122	24/06/15	11:08	n3667	0,38	18,20
123	25/06/15	11:16	n3667	0,51	16,50
124	25/06/15	11:21	n3667	0,45	17,00
125	25/06/15	16:06	n3667	0,57	16,00

[illegible]

Vibrazioni indotte dalle volate rilevate nella POSIZIONE 2 (Pacit)



Valori limite di velocità di vibrazione da rispettare per le costruzioni per la non insorgenza di danni di soglia secondo la DIN 4150-3 tab 1

Classe 1

Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili

Classe 2

Edifici residenziali e costruzioni simili

Classe 3

Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
242	02/09/14		s3262	calibraz	
243	02/09/14		s3262	calibraz	
244	03/09/14		s3262	calibraz	
245	03/09/14		s3262	calibraz	
246	05/09/14		s3262	calibraz	
247	05/09/14		s3262	calibraz	
248	18/09/14		s3262		
249	18/09/14		s3262		
250	18/09/14	11:15	s3262	0,51	30,10
251	19/09/14		s3262		
252	19/09/14		s3262		
253	22/09/14		s3262		
254	22/09/14		s3262		
255	24/09/14		s3262		
256	25/09/14		s3262		
257	25/09/14	11:08	s3262	0,51	30,10
258	25/09/14	11:17	s3262	0,51	34,10
259	26/09/14		s3262		
260	29/09/14	11:04	s3262	0,51	28,40
261	29/09/14	11:05	s3262	0,51	28,40
262	30/09/14		s3262		
263	30/09/14		s3262		
264	01/10/14		s3262		
265	01/10/14	11:05	s3262	0,51	30,10
266	02/10/14		s3262		
267	02/10/14		s3262		
268	03/10/14		s3262		
269	07/10/14	11:23	s3262	0,51	28,40
270	07/10/14		s3262		
271	08/10/14	11:08	s3262	0,51	28,40
272	08/10/14		s3262		
273	09/10/14		s3262		
274	10/10/14		s3262		
275	10/10/14	11:19	s3262	0,64	24,30
276	14/10/14		s3262		
277	14/10/14		s3262		
278	15/10/14	11:16	s3262	0,51	19,60
279	15/10/14		s3262		
280	16/10/14		s3262		
281	16/10/14		s3262		
282	17/10/14		s3262		
283	17/10/14		s3262		
284	20/10/14		s3262		
285	21/10/14		s3262		

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
286	21/10/14		s3262		
287	21/10/14		s3262		
288	21/10/14		s3262		
289	22/10/14		s3262		
290	22/10/14		s3262		
291	23/10/14		s3262		
292	24/10/14		s3262		
293	24/10/14		s3262		
294	28/10/14		s3262		
295	29/10/14		s3262		
296	30/10/14		s3262		
297	31/10/14		s3262		
298	31/10/14		s3262		
299	04/11/14		s3262		
300	04/11/14		s3262		
301	05/11/14		s3262		
302	06/11/14		s3262		
303	07/11/14		s3262		
304	11/11/14		s3262		
305	12/11/14		s3262		
306	17/11/14		s3262		
307	17/11/14		s3262		
308	18/11/14		s3262		
309	19/11/14	11:02	s3262	0,51	22,20
310	19/11/14		s3262		
311	20/11/14		s3262		
312	21/11/14		s3262		
313	26/11/14		s3262		
314	26/11/14		s3262		
315	28/11/14		s3262		
316	28/11/14		s3262		
317	01/12/14		s3262		
318	03/12/14		s3262		
319	03/12/14		s3262		
320	05/12/14		s3262		
321	05/12/14		s3262		
322	09/12/14		s3262		
323	10/12/14	11:22	s3262	0,51	22,20
324	11/12/14		s3262		
325	11/12/14		s3262		
326	15/12/14		s3262		
327	17/12/14		s3262		
328	17/12/14		s3262		
329	18/12/14		s3262		

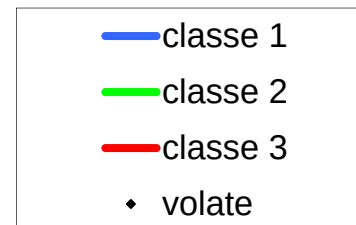
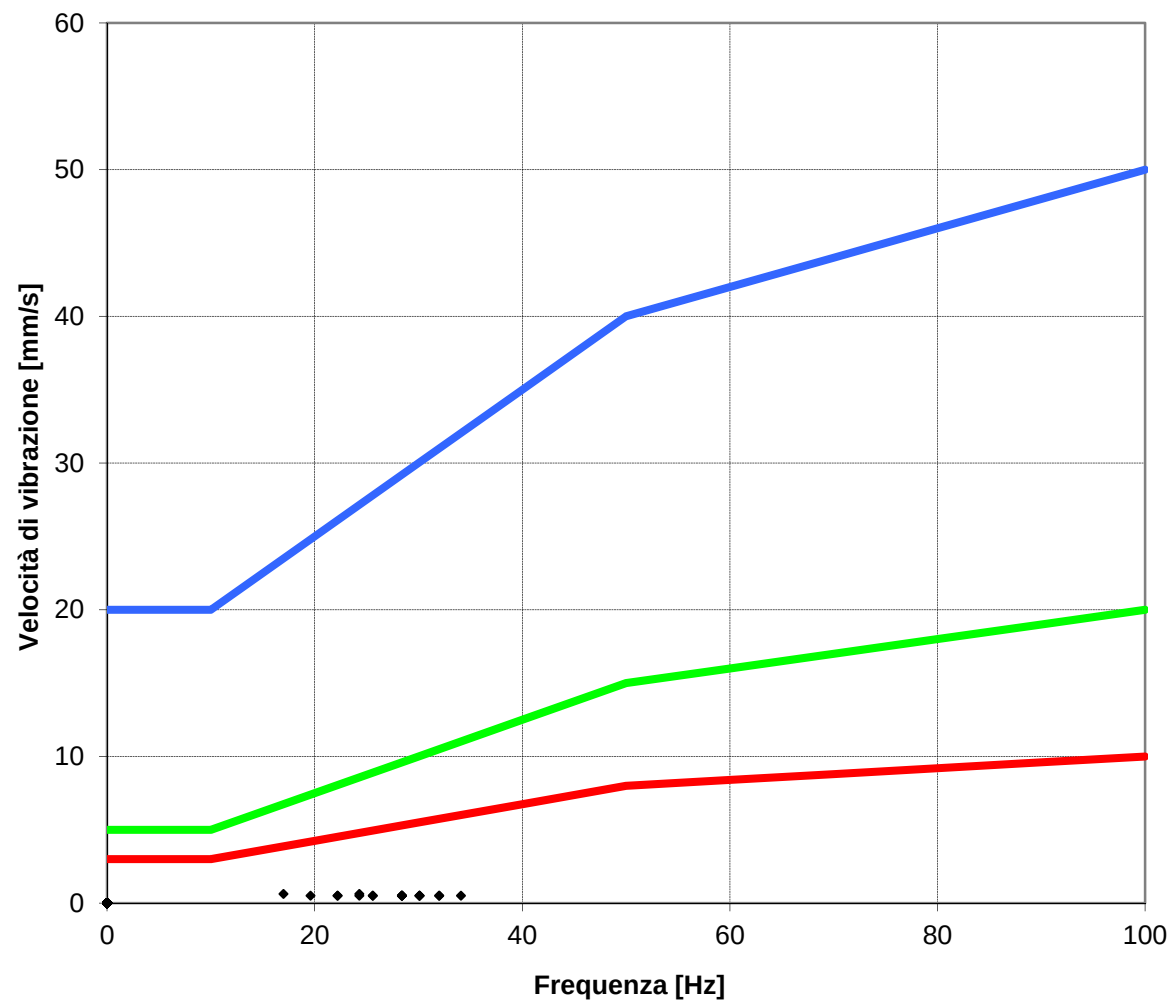
N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
330	18/12/14		s3262		
331	19/12/14		s3262		
332	19/12/14		s3262		
333	22/12/14		s3262		
334	22/12/14		s3262		
335	23/12/14		s3262		
1	20/01/15		n3262	np	
2	21/01/15		n3262	np	
3	22/01/15		n3262	np	
4	22/01/15		n3262	np	
5	23/01/15	11:00	n3262	0,64	17,00
6	26/01/15	11:00	n3262	0,51	24,30
7	27/01/15		n3262	np	
8	27/01/15		n3262	np	
9	28/01/15		n3262	np	
10	28/01/15		n3262	np	
11	03/02/15		n3262	np	
12	03/02/15		n3262	np	
13	05/02/15		n3262	np	
14	09/02/15		n3262	np	
15	11/02/15		n3262	np	
16	12/02/15		n3262	np	
17	13/02/15		n3262	np	
18	16/02/15		n3262	np	
19	17/02/15		n3262	np	
20	19/02/15		n3262	np	
21	20/02/15		n3262	np	
22	24/02/15		n3262	np	
23	24/02/15		n3262	np	
24	25/02/15		n3262	np	
25	26/02/15		n3262	np	
26	02/03/15		n3262	np	
27	02/03/15		n3262	np	
28	03/03/15		n3262	np	
29	03/03/15		n3262	np	
30	06/03/15		n3262	np	
31	06/03/15		n3262	np	
32	10/03/15		n3262	np	
33	10/03/15		n3262	np	
34	12/03/15		n3262	np	
35	13/03/15		n3262	np	
36	13/03/15		n3262	np	
37	17/03/15		n3262	np	
38	18/03/15		n3262	np	

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
39	18/03/15		n3262	np	
40	19/03/15		n3262	np	
41	19/03/15		n3262	np	
42	20/03/15		n3262	np	
43	20/03/15		n3262	np	
44	24/03/15		n3262	np	
45	24/03/15		n3262	np	
46	25/03/15		n3262	np	
47	25/03/15		n3262	np	
48	26/03/15		n3262	np	
49	26/03/15		n3262	np	
50	30/03/15		n3262	np	
51	30/03/15		n3262	np	
52	01/04/15		n3262	np	
53	01/04/15		n3262	np	
54	02/04/15		n3262	np	
55	08/04/15		n3262	np	
56	08/04/15		n3262	np	
57	09/04/15		n3262	np	
58	10/04/15		n3262	np	
59	14/04/15		n3262	np	
60	14/04/15		n3262	np	
61	15/04/15		n3262	np	
62	16/04/15		n3262	np	
63	16/04/15		n3262	np	
64	21/04/15		n3262	np	
65	22/04/15		n3262	np	
66	22/04/15		n3262	np	
67	23/04/15		n3262	np	
68	23/04/15		n3262	np	
69	24/04/15		n3262	np	
70	24/04/15		n3262	np	
71	28/04/15	11:02	n3262	0,51	25,60
72	28/04/15		n3262	np	
73	29/04/15		n3262	np	
74	29/04/15		n3262	np	
75	30/04/15		n3262	np	
76	30/04/15		n3262	np	
77	05/05/15		n3262	np	
78	05/05/15		n3262	np	
79	06/05/15		n3262	np	
80	06/05/15		n3262	np	
81	06/05/15		n3262	np	
82	07/05/15		n3262	np	

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
83	07/05/15		n3262	np	
84	08/05/15		n3262	np	
85	11/05/15	11:42	n3262	0,51	32,00
86	12/05/15		n3262	np	
87	12/05/15		n3262	np	
88	13/05/15		n3262	np	
89	14/05/15		n3262	np	
90	14/05/15		n3262	np	
91	14/05/15		n3262	np	
92	15/05/15	10:51	n3262	0,51	28,40
93	19/05/15		n3262	np	
94	19/05/15		n3262	np	
95	20/05/15		n3262	np	
96	20/05/15		n3262	np	
97	20/05/15		n3262	np	
98	21/05/15		n3262	np	
99	22/05/15		n3262	np	
100	22/05/15	11:14	n3262	0,51	25,60
101	26/05/15		n3262	np	
102	27/05/15		n3262	np	
103	27/05/15		n3262	np	
104	28/05/15		n3262	np	
105	29/05/15		n3262	np	
106	03/06/15		n3262	np	
107	04/06/15		n3262	np	
108	05/06/15		n3262	np	
109	09/06/15		n3262	np	
110	10/06/15		n3262	np	
111	10/06/15		n3262	np	
112	11/06/15		n3262	np	
113	11/06/15		n3262	np	
114	12/06/15		n3262	np	
115	17/06/15	11:11	n3262	0,51	32,00
116	17/06/15		n3262	np	
117	18/06/15		n3262	np	
118	18/06/15		n3262	np	
119	19/06/15		n3262	np	
120	23/06/15		n3262	np	
121	23/06/15		n3262	np	
122	24/06/15		n3262	np	
123	25/06/15		n3262	np	
124	25/06/15		n3262	np	
125	25/06/15		n3262	np	
126	26/06/15		n3262	np	

[illegible]

Vibrazioni indotte dalle volate rilevate nella POSIZIONE 3 (Fornace)



Valori limite di velocità di vibrazione da rispettare per le costruzioni per la non insorgenza di danni di soglia secondo la DIN 4150-3 tab 1

Classe 1

Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili

Classe 2

Edifici residenziali e costruzioni simili

Classe 3

Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)

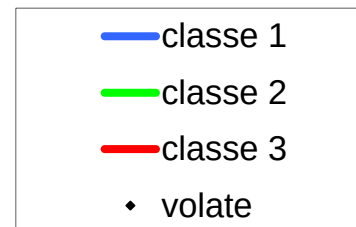
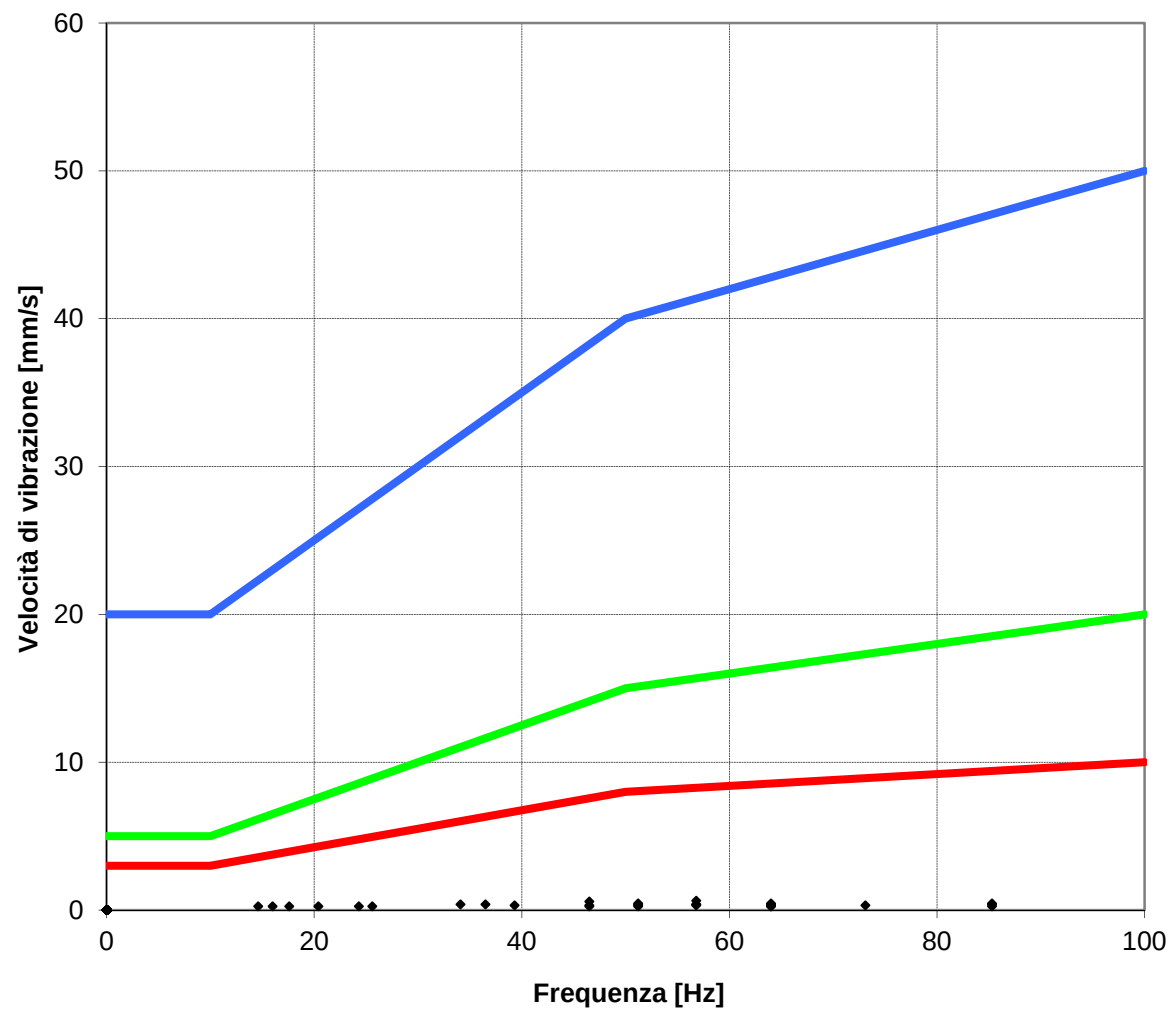
N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
242	02/09/14		s3679		
243	02/09/14	11:08	s3679	0,25	24,30
244	03/09/14	11:18	s3679	0,38	34,10
245	03/09/14	11:19	s3679	0,32	46,50
246	05/09/14		s3679		
247	05/09/14		s3679		
248	18/09/14		s3679		
249	18/09/14	11:04	s3679	0,25	16,00
250	18/09/14	11:16	s3679	0,32	73,10
251	19/09/14		s3679		
252	19/09/14		s3679		
253	22/09/14		s3679		
254	22/09/14		s3679		
255	24/09/14		s3679		
256	25/09/14	11:09	s3679	0,25	46,50
257	25/09/14	11:10	s3679	0,32	64,00
258	25/09/14	11:18	s3679	0,25	25,60
259	26/09/14		s3679		
260	29/09/14	11:06	s3679	0,32	51,20
261	29/09/14	11:07	s3679	0,38	36,50
262	30/09/14	11:06	s3679	0,25	14,60
263	30/09/14	11:07	s3679	0,32	39,30
264	01/10/14	11:05	s3679	0,32	64,00
265	01/10/14	11:06	s3679	0,38	85,30
266	02/10/14	11:03	s3679	0,45	51,20
267	02/10/14	11:04	s3679	0,32	56,80
268	03/10/14		s3679		
269	07/10/14	11:24	s3679	0,38	51,20
270	07/10/14	11:26	s3679	0,64	56,80
271	08/10/14		s3679		
272	08/10/14		s3679		
273	09/10/14	11:01	s3679	0,38	64,00
274	10/10/14		s3679		
275	10/10/14		s3679		
276	14/10/14	11:06	s3679	0,57	46,50
277	14/10/14	11:07	s3679	0,38	56,80
278	15/10/14		s3679		
279	15/10/14		s3679		
280	16/10/14	11:01	s3679	0,38	85,30
281	16/10/14	11:03	s3679	0,38	64,00
282	17/10/14	10:59	s3679	0,38	64,00
283	17/10/14	11:00	s3679	0,38	56,80
284	20/10/14	11:01	s3679	0,25	20,40
285	21/10/14		s3679		

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
286	21/10/14		s3679		
287	21/10/14	11:15	s3679	0,25	64,00
288	21/10/14		s3679		
289	22/10/14	11:09	s3679	0,45	64,00
290	22/10/14		s3679		
291	23/10/14	10:58	s3679	0,25	17,60
292	24/10/14		s3679		
293	24/10/14	11:38	s3679	0,25	85,30
294	28/10/14		s3679		
295	29/10/14		s3679		
296	30/10/14		s3679		
297	31/10/14		s3679		
298	31/10/14		s3679		
299	04/11/14		s3679		
300	04/11/14		s3679		
301	05/11/14		s5632		
302	06/11/14		s5632		
303	07/11/14		s5632		
304	11/11/14		s5632		
305	12/11/14		s5632		
306	17/11/14		s5632		
307	17/11/14		s5632		
308	18/11/14		s5632		
309	19/11/14		s5632		
310	19/11/14		s5632		
311	20/11/14		s5632		
312	21/11/14		s5632		
313	26/11/14		s5632		
314	26/11/14		s5632		
315	28/11/14		s5632		
316	28/11/14		s5632		
317	01/12/14		s5632		
318	03/12/14		s5632		
319	03/12/14		s5632		
320	05/12/14		s5632		
321	05/12/14		s5632		
322	09/12/14		s5632		
323	10/12/14		s5632		
324	11/12/14		s5632		
325	11/12/14		s5632		
326	15/12/14		s5632		
327	17/12/14		s5632		
328	17/12/14		s5632		
329	18/12/14		s5632		

N° Volata [-]	Data gg/mm/aa	Ora [hh:mm]	n° Sism. [-]	PPV [mm/s]	Freq. [Hz]
330	18/12/14		s5632		
331	19/12/14	11:15	s5632	0,38	64,00
332	19/12/14		s5632		
333	22/12/14		s5632		
334	22/12/14		s5632		
335	23/12/14		s5632		
1	20/01/15		5632	np	
2	21/01/15		5632	np	
3	22/01/15		5632	np	
4	22/01/15		5632	np	
5	23/01/15		5632	np	
6	26/01/15		5632	np	
7	27/01/15	11:16	5632	0,45	85,30
8	27/01/15	11:17	5632	0,25	51,20
9	28/01/15		5632	np	
10	28/01/15		5632	np	
11	03/02/15		5632	np	
12	03/02/15		5632	np	
13	05/02/15		5632	np	
14	09/02/15		5632	np	
15	11/02/15		5632	np	
16	12/02/15	11:05	5632	0,38	64,00
17	13/02/15		5632	np	
18	16/02/15	11:43	5632	0,32	64,00
19	17/02/15		5632	np	
20	19/02/15		5632	np	
21	20/02/15		5632	np	
22	24/02/15	11:11	5632	0,25	64,00
23	24/02/15		5632	np	
24	25/02/15		5632	np	
25	26/02/15		5632	np	
26	02/03/15		5632	np	
27	02/03/15		5632	np	
28	03/03/15		5632	np	
29	03/03/15		5632	np	
30	06/03/15		5632	np	
31	06/03/15		5632	np	
32	10/03/15		5632	np	
33	10/03/15		5632	np	
34	12/03/15		5632	np	
35	13/03/15		5632	np	
36	13/03/15		5632	np	
37	17/03/15		5632	np	
38	18/03/15		5632	np	

[illegible]

Vibrazioni indotte dalle volate rilevate nell'abitazione del Sig. Nava



Valori limite di velocità di vibrazione da rispettare per le costruzioni per la non insorgenza di danni di soglia secondo la DIN 4150-3 tab 1

Classe 1

Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili

Classe 2

Edifici residenziali e costruzioni simili

Classe 3

Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)

4. Valutazione delle accelerazioni

In data 25 Marzo e 20 luglio 2015, il tecnico ARES dott. ing. Luca Baralis, ha eseguito la valutazione dei fenomeni di disturbo ed interferenza con le attività umane, con modalità e strumentazione conformi alla norma UNI 9614:1990

I rilievi sono stati eseguiti presso due edifici adibiti ad uso abitativo posti rispettivamente in località Pacit, Comune di Ternate e in via ai Monti, comune di Travedona Monate, coincidenti con i ricettori critici del Piano di Monitoraggio.

- Abitazione sigg. Magnini, Via ai Monti 637, Travedona Monate (nel seguito indicato come ricettore 1 – R1)
- Cascina Crespi, Via Pacit 12, Ternate (nel seguito indicato come ricettore 2 – R2)

In occasione dei rilievi è stato possibile osservare gli effetti delle seguenti volate di mine:

- 25/03/2015 ore 11:05 ore 11:15
- 20/07/2015 ore 11:11 ore 11:16

La sollecitazione vibratoria è stata misurata tramite accelerometri triassiali ad alta sensibilità, applicati alla pavimentazione per tramite di una apposita piastrina di supporto dotata di perno filettato per l'ancoraggio dell'accelerometro, fatta aderire mediante collante cianoacrilico privo di elasticità residua (presso R2) o mediante cera d'api (R1).

In particolare è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- Analizzatore multicanale Svantek 958
- Accelerometro triassiale ad alta sensibilità Dytran 3233 A;
- Analizzatore multicanale Svantek 958 A
- Accelerometro triassiale ad alta sensibilità Dytran 3233 A
- Calibratore elettromeccanico AST VC310.

Il fenomeno vibratorio è stato definito in termini di accelerazione efficace (rms) ponderata, espressa in unità S.I. (mm/s² o m/s²), ed esaminato nel campo di frequenze 1- 80 Hz

Per quanto riguarda le vibrazioni correlate al brillamento delle mine, i risultati sono stati valutati con riferimento alla casistica di vibrazioni impulsive con numero di eventi giornalieri inferiore a 3, ricavando analiticamente il valore efficace di riferimento misurando l'ampiezza di picco della sollecitazione ed applicando un fattore correttivo 0.71 (UNI 9614 appendice A3).

La ponderazione di frequenza applicata, denominata w_m , corrisponde a postura variabile o non nota, ritenuta tra quelle disponibili la più indicata con riferimento ad ambiente abitativo in periodo diurno.

Coerentemente con la ponderazione adottata, l'utilizzo degli edifici ricettori ed il periodo di osservazione dei fenomeni esaminati sono stati adottati i corrispondenti limiti proposti in appendice alla norma UNI 9614, prospetto III e prospetto V.

**UNI 9614 – Limiti vibrazionali per edifici abitativi – periodo diurno
nel caso di ponderazione per postura variabile o non nota**

Tipo di edificio	Limite di accelerazione (tutti gli assi) mm/s ²
Vibrazioni continue	7.2
Vibrazioni impulsive (N < 3)	220

N = numero di eventi per giorno

Le seguenti tabelle sintetizzano i valori di accelerazione ponderata (w_m) misurati, elencati separatamente per i fenomeni continuativi o ripetuti e per quelli a carattere impulsivo (volate):

25/03/2015

Vibrazioni continue: valori di accelerazione rms ponderata misurati

Evento e posizione	Canale	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Cava in attività - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	0.2
	Ch. 2	1.0
	Ch. 3	0.2
Cava in attività - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	0.3
	Ch. 2	0.1
	Ch. 3	0.2
Vibrazione residua - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	0.2
	Ch. 2	1.0
	Ch. 3	0.2
Vibrazione residua - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	0.2
	Ch. 2	0.1
	Ch. 3	0.2

20/07/2015 **Vibrazioni continue: valori di accelerazione rms ponderata misurati**

Evento e posizione	Canale	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Cava in attività -Ricettore 1	Ch. 1	0.1
	Ch. 2	5.7
	Ch. 3 (verticale)	1.1
Cava in attività - Ricettore 2	Ch. 1	0.9
	Ch. 2	1.1
	Ch. 3 (verticale)	1.2

25/03/2015 **Eventi impulsivi: valori di accelerazione di picco ponderata misurati**

Evento e posizione	Canale	$A_{w,pk}$ [mm/s ²]	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Volata 1 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	23	17
	Ch. 2	6	5
	Ch. 3	7	5
Volata 2 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	26	19
	Ch. 2	7	5
	Ch. 3	3	3
Volata 1 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	n.r.	--
	Ch. 2	n.r.	--
	Ch. 3	n.r.	--
Volata 2 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	21	15
	Ch. 2	15	11
	Ch. 3	13	10

20/07/2015 **Eventi impulsivi: valori di accelerazione di picco ponderata misurati**

Evento e posizione	Canale	$A_{w,pk}$ [mm/s ²]	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Volata 1 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	2	1.4
	Ch. 2	5	3.5
	Ch. 3	57	40.8
Volata 2 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	3	2.1
	Ch. 2	3	2.1
	Ch. 3	22	15.9
Volata 1 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	n.r.	--
	Ch. 2	n.r.	--
	Ch. 3	n.r.	--
Volata 2 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	7	5.0
	Ch. 2	13	9.2
	Ch. 3	20	14.2

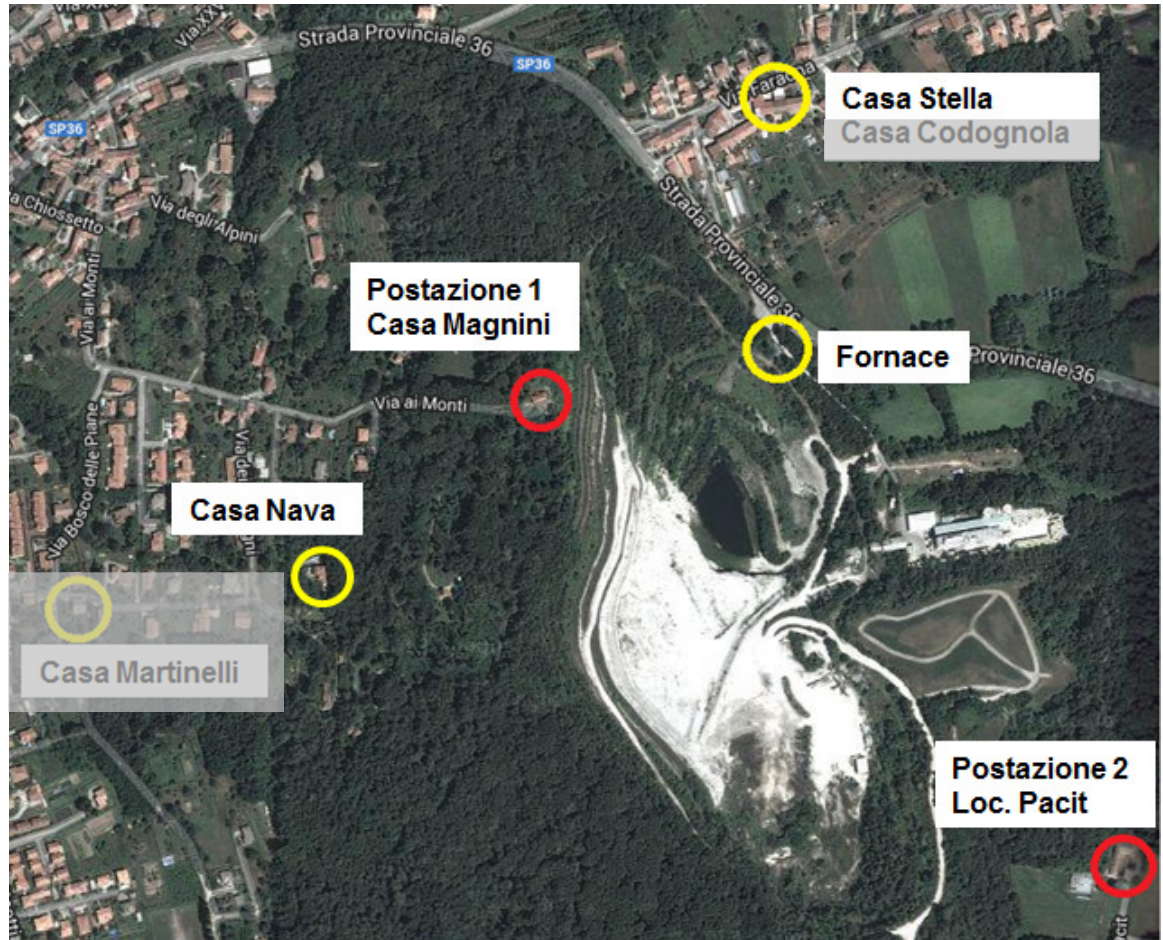
5. Conclusioni

Nelle postazioni fisse, i valori delle vibrazioni rilevati durante il periodo di monitoraggio risultano sistematicamente al di sotto della soglia più restrittiva prevista dalla norma ed in generale, in tutte e tre le postazioni, i valori registrati non hanno mai raggiunto neanche 1 mm/s di velocità.

Nello stesso periodo, in parallelo alle postazioni fisse, sono stati effettuati anche rilevamenti vibrometrici all'interno delle abitazioni di privati cittadini; in molti casi le centraline non hanno registrato nessun evento correlabile alle attività di sparo mine e comunque, i pochi valori monitorati, sono sempre risultati inferiori di molto ai valori limite massimi consentiti dalla normativa.

Tutti i valori di accelerazione ponderata rilevati risultano in ogni caso al di sotto dei valori di attenzione proposti in appendice alla norma UNI 9614, sia per il caso delle sollecitazioni presenti con continuità (ordinaria attività di cava), sia nel caso di sollecitazioni a carattere impulsivo (volate).

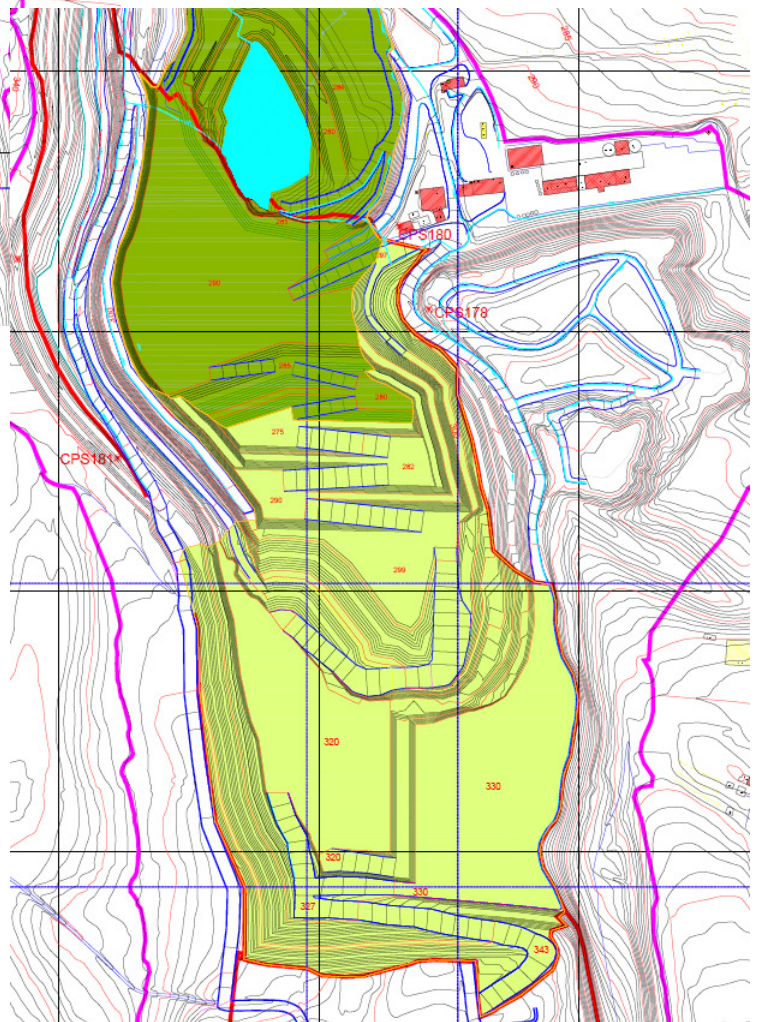
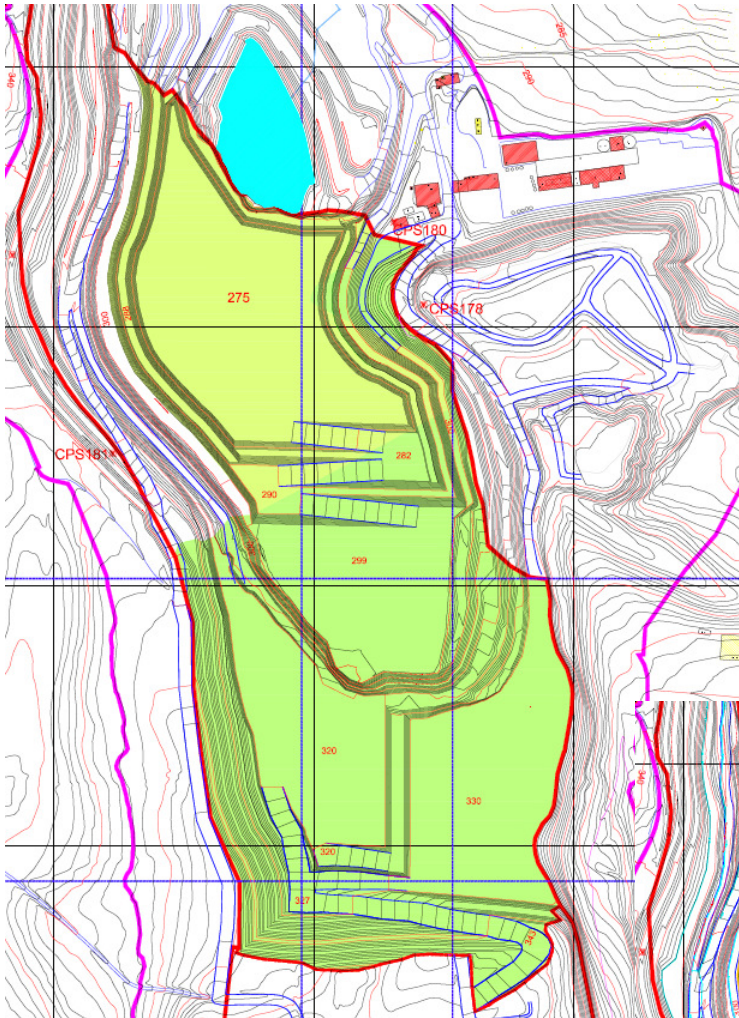
ALLEGATO I – Planimetria



 punti previsti dal piano di monitoraggio

 punti aggiunti in seguito su segnalazione

ALLEGATO II – Fasi di scavo



ALLEGATO III – Normativa tecnica di riferimento per la misurazione e la valutazione delle vibrazioni

Gli strumenti ordinari per la rilevazione e misurazione delle vibrazioni seguono i movimenti, nelle tre direzioni (quella verticale e quelle orizzontali tra loro perpendicolari), del punto di stazione.

La rappresentazione più comune della registrazione è un diagramma velocità/tempo, anche perché al valore massimo di velocità (p.c.p.v.) è riconosciuto da molte norme il ruolo di indicatore principale della nocività della vibrazione nei confronti delle strutture.

I limiti posti dalle norme sono molto prudentziali: esse sono, infatti, essenzialmente intese ad escludere con un buon margine di sicurezza danneggiamenti alle strutture. Per quanto riguarda gli occupanti, le norme sono intese a limitare non una lesione fisica ma il disturbo, funzione, a parità dello stimolo, della variabilissima sensibilità individuale.

Generalmente le norme prendono in considerazione due parametri: la massima velocità e la frequenza. Per la massima velocità sono fissati dei limiti in funzione della frequenza. Naturalmente i limiti sono diversi in funzione del grado di sensibilità dell'oggetto da proteggere.

I valori registrati nei punti di monitoraggio sono stati confrontati con la norma tedesca DIN 4150 parte 3° "Le Vibrazioni nelle Costruzioni: effetti sui manufatti" cui più frequentemente ci si attiene in Italia (UNI 9916 – Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici).

La norma fa riferimento alla velocità particellare come principale parametro caratterizzante la vibrazione ai fini della sua potenziale dannosità, essendo direttamente legate all'energia cinetica, e stabilisce limiti diversi in funzione della frequenza e di altri fattori, quali la natura dell'oggetto da proteggere, la destinazione d'uso, la natura delle vibrazioni (tipo continuo, impulsivo, numero di esposizioni,).

La norma è inoltre precipuamente volta all'esclusione di danni con frequenza delle vibrazioni (Hz) più elevata, per effetto delle vibrazioni prodotte dai lavori di mina.

La norma tedesca e la norma UNI prevedono che il rilevamento della velocità particellare di vibrazione sia effettuato sia in corrispondenza delle fondazioni dell'edificio sia all'ultimo piano.

Secondo la DIN 4150-3, relativa ai tiri di mine, la p.c.p.v. è il valore massimo del modulo di una delle tre componenti ortogonali, quale che sia la sua direzione.



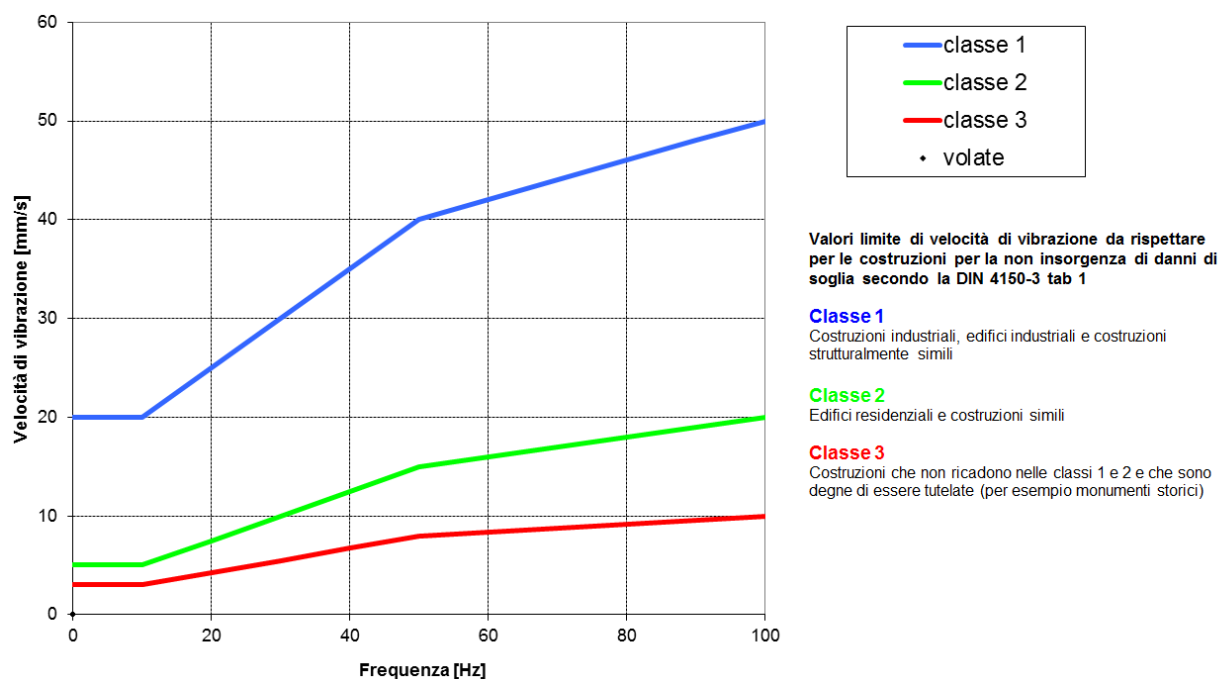
Le costruzioni sono classificate in 3 categorie di crescente sensibilità: la prima comprende gli edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili, la seconda gli edifici residenziali e costruzioni simili (ordinarie abitazioni), la terza le costruzioni che non appartengono alle prime due categorie e sono degne di essere tutelate (per esempio i monumenti storici).

Per ciascuna categoria, la norma pone i limiti di p.c.p.v. tollerabili, funzione della frequenza di vibrazione, riportati nella Tabella 1 (per frequenze superiori a 100 Hz, si considera valido il limite fissato per 100 Hz). La norma stabilisce inoltre un tetto non superabile, qualunque sia la frequenza, per la p.c.p.v. misurata al piano superiore dell'edificio (40 mm/s per gli edifici meno sensibili, 15 mm/s per le abitazioni, 8 mm/s per gli edifici delicati).

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento da non superare per velocità di vibrazione (p.c.p.v.) in mm/s			
		Frequenze alle fondazioni			Ultimo solaio orizzontale
		da 1 a 10 Hz	da 10 a 50 Hz	da 50 a 100 Hz *	tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	da 20 a 40	da 40 a 50	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	da 5 a 15	da 15 a 20	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	da 3 a 8	da 8 a 10	8

* per frequenze superiori a 100 Hz possono essere adottati come minimo i valori per 100 Hz

Tabella 1 – Limiti per le costruzioni secondo la DIN 4150-3





ALLEGATO IV – Verbali di installazione



NTX srl a socio unico
Via Mantova, 59/C
25017, Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988
REA 544322

130

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della STAZIONE DI
MONITORAGGIO ONDE SISMICHE E DI SOVRAPPRESSIONE IN
ARIA con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa
indirizzo	Corso Magenta, 56
città	20123 Milano

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4	3679
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2014-11-06

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.86
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.86
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.99	0.87
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.20	0.20	0.14	0.12

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc. , utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT:
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2015-07-23 (centro LAT 178, registro S160/15).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2015-08-25

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2016-08-24

Eseguito da:

Controllato da:

Check list STAZIONI DI MONITORAGGIO

Data IN 20.15 - .06 - .12.; OUT 20.15 - .06 - .25.

Modello:	☒ SM / ☐ MSG / ☐ ☐ x1/ ☐ x2 / ☒ x4 / ☐ x8/ ☐	Num. serie:	3679
Proprietario:	HLC/17		
Condizioni generali / note:	☒ BUONE ☐ NUOVO ☐ ☐ SPORCO ☐ DA RIPARARE		

In Out

☒	☒	ordine Cliente firmato	
☒	☒	documento di trasporto	
☒	☒	centralina	
☒	☒	valigetta	
☒	☒	trasduttore velocimetro triassiale	
☒	☒	punte per il fissaggio del velocimetro	
☒	☒	microfono	
		asta per posizionamento del microfono (..... pezzo/i)	
☒	☒	cuffia di gomma spugna per il microfono	
☒	☒	contenitore cilindrico di plastica per la cuffia e per le punte	
		cavo con morsetti per alimentazione da batteria	
		caricabatterie	
		cavo seriale per collegamento al computer / modem	
		certificato di calibrazione precedente	
		manuale hardware/software	
		CD software	
		morsetto di serraggio	
		Adattatore seriale-USB	
	☒	certificato di calibrazione attuale	
	☒	etichetta di controllo	

Note:

Fatturare:

Controllato da INFP.....; OUT.....



NTX srl a socio unico
Via Mantova, 59/C
25017, Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988
REA 544322

129

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della STAZIONE DI
MONITORAGGIO ONDE SISMICHE E DI SOVRAPPRESSIONE IN
ARIA con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa
indirizzo	Corso Magenta, 56
città	20123 Milano

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4	3667
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2014-08-22

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.99	0.85
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.02	1.00	0.89
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.99	0.89
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.28	0.20	0.08	0.04

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc. , utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2015-07-23 (centro LAT 178, registro S160/15).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2015-08-25

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2016-08-24

Eseguito da:

Controllato da:

Check list STAZIONI DI MONITORAGGIO

Data IN 20.15 - 08 - 12 ; OUT 20.15 - 08 - 25

Modello:	☒ SM / ☐ MSG / ☐ ☐ x1/ ☐ x2 / ☒ x4 / ☐ x8/ ☐	Num. serie:	3667
Proprietario:	HOLCIM		
Condizioni generali / note:	☒ BUONE ☐ NUOVO ☐ ☐ SPORCO ☐ DA RIPARARE		

In Out

☒	☒	ordine Cliente firmato	
☒	☒	documento di trasporto	
☒	☒	centralina	
☒	☒	valigetta	
☒	☒	trasduttore velocimetro triassiale	
		punte per il fissaggio del velocimetro	
☒	☒	microfono	
		asta per posizionamento del microfono (..... pezzo/i)	
		cuffia di gomma spugna per il microfono	
		contenitore cilindrico di plastica per la cuffia e per le punte	
		cavo con morsetti per alimentazione da batteria	
		caricabatterie	
		cavo seriale per collegamento al computer / modem	
		certificato di calibrazione precedente	
		manuale hardware/software	
		CD software	
		morsetto di serraggio	
		Adattatore seriale-USB	
	☒	certificato di calibrazione attuale	
	☒	etichetta di controllo	

Note:

Fatturare:

Controllato da INFP.....; OUTFP.....



NTX srl a socio unico
Via Mantova, 59/C
25017, Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988
REA 544322

128

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della STAZIONE DI
MONITORAGGIO ONDE SISMICHE E DI SOVRAPPRESSIONE IN
ARIA con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa
indirizzo	Corso Magenta, 56
città	20123 Milano

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x2	3262
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2014-08-22

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.92
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.88
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.90
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.22	0.22	0.20	0.16

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc. , utilizzando:

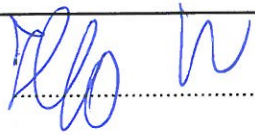
- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2015-07-23 (centro LAT 178, registro S160/15).

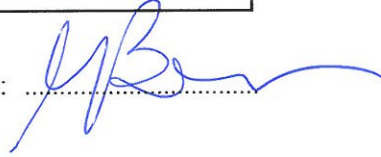
Data di CALIBRAZIONE attuale :

2015-08-25

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2016-08-24

Eseguito da: 

Controllato da: 

Check list STAZIONI DI MONITORAGGIO

Data IN 20.15 - 08 - 12 ; OUT 20.15 - 08 - 25

Modello:	☒ SM / ☐ MSG / ☐ ☐ x1 / ☒ x2 / ☐ x4 / ☐ x8 / ☐	Num. serie:	3262
Proprietario:	HOLCIM		
Condizioni generali / note:	☒ BUONE ☐ NUOVO ☐ ☐ SPORCO ☐ DA RIPARARE		

In Out

☒	☒	ordine Cliente firmato	
☒	☒	documento di trasporto	
☒	☒	centralina	
☒	☒	valigetta	
☒	☒	trasduttore velocimetro triassiale	
		punte per il fissaggio del velocimetro	
☒	☒	microfono	
		asta per posizionamento del microfono (..... pezzo/i)	
☒	☒	cuffia di gomma spugna per il microfono	
		contenitore cilindrico di plastica per la cuffia e per le punte	
		cavo con morsetti per alimentazione da batteria	
		caricabatterie	
		cavo seriale per collegamento al computer / modem	
		certificato di calibrazione precedente	
		manuale hardware/software	
		CD software	
		morsetto di serraggio	
		Adattatore seriale-USB	
	☒	certificato di calibrazione attuale	
	☒	etichetta di controllo	

Note:

Fatturare:

Controllato da IN FP; OUT FP



NTX srl a socio unico
Via Mantova, 59/C
25017, Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988
REA 544322

100

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della STAZIONE DI
MONITORAGGIO ONDE SISMICHE E DI SOVRAPPRESSIONE IN
ARIA con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa
indirizzo	Corso Magenta, 56
città	20123 Milano

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4

5631

Data di precedente calibrazione:

2014-07-03

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.01	1.00	0.93
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.01	1.00	0.90
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	0.99	0.99	0.91
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.22	0.22	0.22	0.20

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc. , utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT:
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2014-07-24 (centro LAT 178, registro S123/14).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2015-07-10

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2016-07-09

Eseguito da:

Controllato da:

Check list MONITORING STATIONS

Date IN 20.15 - 07.09.; OUT 20.15 - 07.10.

Model:	☒ SM / ☐ MSG / ☐ ☐ x1/ ☐ x2 / ☒ x4 / ☐ x8/ ☐	Serial number:	5631
Owner:	HOLCIM SPA		
General conditions:	☒ GOOD ☐ NEW ☐ ☐ DIRTY ☐ TO BE REPAIRED		

In Out

☒	☒	Signed customer order	
☒	☒	Delivery document	
☒	☒	handbag	
☒	☒	Recording unit	
☒	☒	3-axial transducer	
		Tip for securing the transducer (..... pcs)	
☒	☒	microphone	
		Microphone stands (..... pcs)	
		Sponge rubber cup for microphone	
		Plastic case for tips and cup	
		Cable with clamps for external battery	
		Battery charger	
		Serial cable	
		Previous calibration certificate	
		hardware/software manual	
		Software CD	
		Locking clamp	
	☒	Actual calibration certificate	
	☒	Calibration labels	
		Serial-to-USB converter	

Notes:

To invoice:

Checked by: IN 70.; OUT 70.



NTX srl a socio unico
Via Mantova, 59/C
25017, Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988
REA 544322

099

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della STAZIONE DI
MONITORAGGIO ONDE SISMICHE E DI SOVRAPPRESSIONE IN
ARIA con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa
indirizzo	Corso Magenta, 56
città	20123 Milano

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4	5632
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2014-07-03

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.01	0.99	0.92
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.01	1.00	0.90
Componente VERTICALE (1 IPS)	0.99	1.00	1.00	0.91
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.21	0.21	0.18	0.16

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc. , utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2014-07-24 (centro LAT 178, registro S123/14).

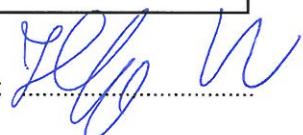
Data di CALIBRAZIONE attuale :

2015-07-10

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2016-07-09

Eseguito da: 

Controllato da: 

Check list MONITORING STATIONS

Date IN 20.15 - 07...-09...; OUT 20.15 - 07...-10..

Model:	☒ SM / ☐ MSG / ☐ ☐ x1/ ☐ x2 / ☒ x4 / ☐ x8/ ☐	Serial number:	5632
Owner:	HOLC Im SPA		
General conditions:	☒ GOOD ☐ NEW ☐ ☐ DIRTY ☐ TO BE REPAIRED		

In Out

☒	☒	Signed customer order	
☒	☒	Delivery document	
☒	☒	handbag	
☒	☒	Recording unit	
☒	☒	3-axial transducer	
		Tip for securing the transducer (..... pcs)	
☒	☒	microphone	
		Microphone stands (..... pcs)	
☒	☒	Sponge rubber cup for microphone	
		Plastic case for tips and cup	
		Cable with clamps for external battery	
		Battery charger	
		Serial cable	
		Previous calibration certificate	
		hardware/software manual	
		Software CD	
		Locking clamp	
	☒	Actual calibration certificate	
	☒	Calibration labels	
		Serial-to-USB converter	

Notes:

To invoice:

Checked by: IN 20; OUT 20

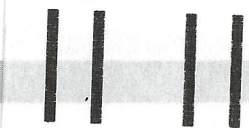


NTX srl
Via Mantova 59/c
25017 Lonato del Garda (BS) - ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Postaprioritaria

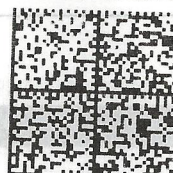
€ 1,90

EL04043e39



12307 - 25017 CENTENARIO (BS)

Posteitaliane



08.05.2014 11.56

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da 4 pagine.

Data: 2014.05.08 Sigla: 179

COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Sostituzione stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Presso la cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 01 - ABITAZIONE MAGNINI SILVIO

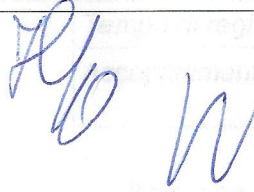
J00010 INSTALLAZIONE PdM01 2014-04-08 - pag. 4

copia #

04

redatto da

verificato da

 Filippo Prosdocimi			
--	--	--	--

approvato da

--	--	--	--

01 PREMESSE

Il giorno 08 Aprile 2014, assieme ai rappresentanti della società Holcim Italia spa, è stata sostituita la stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria già presente sul manufatto denominato "ABITAZIONE MAGNINI SILVIO" (coord.GPS N 45°48'05.85", E 8°41'06.65"), per la quantificazione degli effetti indotti dalle attività del committente nella cava di Comabbio-Ternate.

La sostituzione è stata effettuata preventivamente alla scadenza della calibrazione annuale del precedente strumento (in data 2014-04-23).

In allegato 01i è riportato il modulo di installazione.

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Il sistema di monitoraggio è composto da una centralina MS (scheda tecnica in allegato 02i) con sensibilità x4 (fondo scala max 127 mm/s) e da un sistema di controllo remoto via GSM.

Nella tabella seguente è riportata la configurazione del sismografo:

<i>n. di serie</i>	5632
<i>Sensibilità</i>	x4
<i>Fondoscala sismico [mm/s]</i>	63
<i>Fondoscala acustico [db]</i>	142
<i>Trigger sismico [mm/s]</i>	0,5
<i>Trigger acustico [db]</i>	off
<i>Freq. di campionamento [c/s]</i>	1024
<i>Tempo di registrazione</i>	6
<i>Accoppiamento trasduttore sismico</i>	Geofono fissato a parete mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio

Il sistema di monitoraggio è conforme a quanto indicato nelle specifiche per la misura delle vibrazioni indotte dal brillamento di mine¹ pubblicato dalla ISEE (*International Society of Explosives Engineering*).

Lo strumento è calibrato con cadenza annuale (ultimo certificato di calibrazione in allegato 02ii).

¹ISEE Performance Specifications For Blasting Seismographs 2011 - Kenneth K. Eltschlager

03 FISSAGGIO DEL TRASDUTTORE TRIASSIALE DI VELOCITA'



Installazione del trasduttore di velocità triassiale.

Il trasduttore di velocità triassiale è stato fissato al muro mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio.

04 CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.



Filippo Prosdocimi

AII. 01

NTX

installazione

PdM-..... PGS...01..

nome del manufatto ABITAZIONE SIG. MAGNI SILVIO		
società HOLCIM ITALIA spa		contatto
telefono		used-id/ pgs
fax		password/ pgs
e-mail		
cadenze rapporto ☐ m ☐ s ☐ g		codice lucchetto
fine installazione data 2014/04/08 orario 09:30		
indirizzo ed indicazioni su come raggiungere VIA AIMONTI, 637 TRAVERONA MONATE (VA)		
allegato ☐		
coordinate gps 45°48'05.85" N, 8°41'06.65" E	quota s.l.m.	distanza sorgente sismica
tipo di accoppiamento al recettore GEOFONO FISSATO A PARETE MEDIANTE TASSELLI, BARRE FILETTATE E NASTRO D'ACCIAIO		
allegato ☐		
presenza di alimentazione elettrica ☒ si ☐ no specificare alimentazione		
allegato ☐		
num. serie sismografo 5632	calibrazione 2013-07-02	
foto (varie angolazioni) ☐ check list ☐		
numero di telefono del modem 334 6690267		
schizzo dell'installazione 		
eventuali annotazioni SOSTITUITO SISMografo s/n 3680 PRECEDENTEMENTE INSTALLATO		
allegato ☐		

Installato da: **FP**

Committente:

All. 02



NTX è un marchio registrato di
Nitrex® srl
Via Mantova 61
I - 25017 Lonato (BS)
P.I. e C.F. 02521910980

093

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della
STAZIONE DI MONITORAGGIO SISMICO - ACUSTICO
con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa	referente	Conedera Andrea
indirizzo	Corso Magenta, 56		
città	20123 Milano		

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo MS x4	5632
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.86
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.89
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.86
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.20	0.20	0.18	0.16

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2003-01-31 dalla NOMIS, Birmingham, Alabama, U.S.A., utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 Shake Table System, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio Nitrex sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- multimetro AGILENT 34401A, n.serie MY 45003977, calib. 2012-07-19 (centro LAT 046 32795);
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2012-07-31 (centro LAT 178).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2013-07-02

2014-07-02

Eseguito da:

Controllato da:



NTX® srl

Via Mantova 59/C
21017 Lonato (BS) - ITALY
Tel. +39 030 91 97 596
Fax. +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com
www.ntx-int.com

Sismografi **SISMOGRAFO SM**

Centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile.

Robusto contenitore in alluminio a tenuta d'acqua per l'operatività in qualsiasi condizione di tempo. Può registrare sino a 340 eventi di 1 secondo.

Descrizione

L'SM è una centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile, compatta, robusta, economica ed affidabile. Per la sua semplicità d'uso, robustezza, affidabilità e basso costo, è diventata, in breve tempo, la più diffusa centralina di monitoraggio in Italia. È l'unica con manuali in italiano, sia dell'hardware che del software.

Ideale per il monitoraggio continuativo di vibrazioni e rumore generati da attività di cava, traffico, macchinari ecc.. Consente il riscontro della conformità alla normativa internazionale ed Italiana sulle vibrazioni ammissibili (UNI 9916, DIN 4150-3, UNI 9614, ecc.). Fornisce il tracciato sismico-acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29-08-2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo".

L'uso è semplice. La predisposizione per la misura può essere fatta direttamente in sito. I dati acquisiti possono essere letti immediatamente sul display a cristalli liquidi e successivamente trasferiti ad un PC via cavo seriale (RS 232) per l'elaborazione e stampa. La possibilità di trasferimento dati via modem o via GSM rende agevole la consultazione da postazione remota (es. ufficio), risparmiando il tempo necessario per l'invio del personale sul posto.

Per applicazioni speciali richiedere dettagli all'indirizzo e-mail admin@ntx-int.com.

MANUTENZIONE

SM è uno strumento robusto e non richiede particolari manutenzioni.

L'uso prolungato con temperature al di sotto dello zero potrebbe accelerare il processo di usura della batteria.



ACCESSO RS-232 per scaricare le registrazioni direttamente al pc oppure con collegamento remoto via modem o gsm. Microfono per la misura dell'onda di sovrappressione aerea e velocimetro triassiale per la misura delle vibrazioni.



La sola CENTRALINA di MONITORAGGIO sul mercato con documentazione completa in Italiano:

- manuale hardware;
- manuale software;
- prontuario per il monitoraggio.

FUNZIONAMENTO

I trasduttori (geofono e microfono), dopo essere stati posizionati, sono collegati alla centralina di acquisizione mediante spinotti dall'alluminio. Il collegamento accende automaticamente lo strumento che inizia così la misurazione. La registrazione di un evento è effettuata solo quando i valori misurati superando una prestabilita soglia d'allarme detta "trigger", conservando la misura anche per i 0,5 s o per 1,0 s precedenti all'istante di trigger. Ultimata la registrazione lo strumento effettua un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento, quindi continua la misurazione riarmandosi per la successiva registrazione (tempo di riarmo 50 ms).



In caso di misurazione oltre le 84 ore senza il superamento della soglia d' allarme, e quindi senza registrazione, lo strumento effettua automaticamente un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento (test di auto-calibrazione). I test di calibrazione sono conservati in memoria, a conferma dell'avvenuta misurazione senza superamento della soglia di trigger. Per varie esigenze di misura sono disponibili prolunghe dei cablaggi o trasduttori con sensibilità da 16x sino a x0,25 (con fondoscala fino a 2000 mm/s), o altri tipi di sensori (spostamento, accelerazione, ecc.). La misura può essere impostata anche a cadenze prestabilite, variabili

sino ad intervallo di secondi nella modalità a grafico a barre, con indicazione del valore massimo in un prestabilito intervallo di tempo.

CERTIFICAZIONI

CE certificato di conformità alla normativa Europea in campo d'attrezzature elettriche. Certificato di calibrazione del microfono e del geofono. Le calibrazioni annuali della stazione di monitoraggio SM sono effettuate nel laboratorio autorizzato NTX a Lonato. I tempi necessari per la calibrazione sono pari a 4 h.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
GENERALE	
Numero di canali	4 di cui uno acustico e 3 sismici
Memoria	a stato solido con i sommari di tutte le misure, impostazioni, dati registrati mantenuti ad alimentazione spenta. Batteria di backup al litio.
Modo time	per l'accensione e lo spegnimento automatico dello strumento nella giornata
Display	a cristalli liquidi ad alto contrasto, due linee da 40 caratteri
Tastiera	5 tasti per settaggio e comando
Batteria	interna da 6 Volt, per 7÷10 giorni di monitoraggio (possibile il collegamento a batteria esterna e/o pannello fotovoltaico)
Temperature operatività	-15°C a +50°C (con le basse temperature si riduce la durata della batteria)
Dimensioni e peso	20 x 10 x 6,5 cm per circa 2 kg
Immagazzinamento dati	Un massimo di 340 forme d'onda sono immagazzinate nella memoria a stato solido con orario e data degli eventi, numero di serie dello strumento e data di calibrazione.
Unità di misura	Sistema Internazionale metrico o Imperiale
Durata della registrazione	da 1 a 24 secondi, in funzione della Frequenza di campionamento, con memorizzazione pre-trigger di 0,5 o 1,0 secondi
Frequenza di campionamento	standard da 512 o 1024 cps per canale (su richiesta da 32 a 2048 cps per canale, con estensione di memoria)
Porta seriale RS 232	per trasferimento dati ed impostazione diretta da PC o remota via modem/GSM
Baud Rate	da 1.200 a 38.400 bps
ONDE SISMICHE	
Trasduttori	Velocimetri
Risposta in frequenza	da 3 a 400 Hz con scostamento 2% (su richiesta con scostamento 2% sino ad 1 Hz)
Sensibilità	modello x0,25 pari a 1 mm/s (fondo scala 2000 mm/s); modello x1 pari a 0,25 mm/s (fondo scala 500 mm/s); modello x2 pari a 0,125 mm/s (fondo scala 250 mm/s); modello x4 pari a 0,0625 mm/s (fondo scala 125 mm/s); modello x8 pari a 0,0313 mm/s (fondo scala 63 mm/s)
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	modello x2: fondo scala 65 - 127 mm/s; modello x8: fondo scala 15- 32 e 65 mm/s.
Soglia d'allarme sismico - trigger	modello x2: da 0.25 mm/s modello x8: da 0.063 mm/s
SOVRAPPRESSIONE AEREA	
Trasduttore	microfono con sensore ceramico – fondo scala a 160 dB
Frequenza di campionamento	da 32 a 1024 cps
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	100 - 142 dB; 106 - 148 dB
Soglia di allarme acustico	da 106 a 148 dB



.com



NTX srl
Via Mantova 59/c
25017, Lonato del Garda (BS) – ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Postaprioritaria

€ 2,15

Prioritaria Ita - 0



12307 - 25017 CENTENARO (BS)

Posteitaliane



03.04.2015 11.51

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da 06 pagine.

Data: 03-04-2015

Sigla: 7P



COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Sostituzione stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Presso la cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 01 – ABITAZIONE MAGNINI SILVIO

J00010 INSTALLAZIONE PdM01 2015-04-02 - pag. 4

copia #

01 / 01

redatto da

verificato da

Filippo Prosdocimi			

approvato da

--	--	--	--

01 PREMESSE

Il giorno 04 Aprile 2015, assieme a un rappresentante della società Holcim Italia spa, è stata sostituita la stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria già presente sul manufatto denominato "ABITAZIONE MAGNINI SILVIO" (coord.GPS N 45°48'05.85", E 8°41'06.65"), per la quantificazione degli effetti indotti dalle attività del committente nella cava di Comabbio-Ternate.

La sostituzione è stata effettuata preventivamente alla scadenza della calibrazione annuale del precedente strumento (in data 2014-06-09).

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

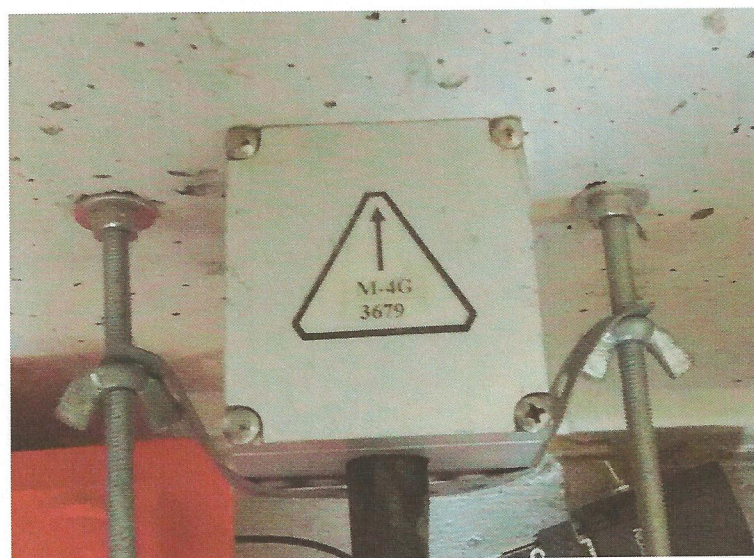
È stato utilizzato n.1 sismografo di tipo SM, equipaggiato con geofono triassiale (misura delle tre componenti della velocità di vibrazione: vR orizzontale radiale, vT orizzontale trasversale e vV verticale) e con microfono unidirezionale per la misura della sovrappressione aerea (lineare); la scheda tecnica è disponibile sul sito www.ntx-int.com.

Il certificato di calibrazione della stazione di monitoraggio è in allegato 02.

Il posizionamento del sismografo è stato eseguito in conformità alle normative DIN4150-2, UNI 9916 e "ISEE - field practice guidelines for blasting seis. (modulo d'installazione in allegato 01).

03 PUNTI DI MISURA

- PdM01 ABITAZIONE MAGNINI SILVIO



Numero di serie	3679	Trigger sismico	0,25 mm/s	Fondo scala	31 mm/s
Frequenza di campionamento	512 cps	Durata registrazione	6 secondi	Accoppiamento al recettore	Geofono ammorsato con tasselli

04 CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.



Filippo Prosdocimi

NTX All. 01

PdM- 04

Installato da:.....FP

Committente:.....

ALL 02



NTX srl
Via Mantova, 59/C
25017, Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988
REA 544322

170

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della STAZIONE DI
MONITORAGGIO ONDE SISMICHE E DI SOVRAPPRESSIONE IN
ARIA con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa
indirizzo	Corso Magenta, 56
città	20123 Milano

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4	3679
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2013-11-13

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.01	0.89
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	0.99	1.00	0.88
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.90
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.20	0.20	0.12	0.08

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc. , utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2014-07-24 (centro LAT 178, registro S123/14).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2014-11-06

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2015-11-06

Eseguito da:

Controllato da:



.com



NTX srl
Via Mantova 59/c
25017, Lonato del Garda (BS) - ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Postaprioritaria

€ 2,15

Prioritaria Ita - 0



12307 - 25017 CENTENARO (BS)

Posteitaliane



03.04.2015 11.51

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da 06 pagine.

Data: 03-04-2015

Sigla: 7P



COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Sostituzione stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Presso la cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 01 - ABITAZIONE MAGNINI SILVIO

J00010 INSTALLAZIONE PdM01 2015-04-02 - pag. 4

copia #

01 / 01

redatto da

verificato da

Filippo Prosdocimi			

approvato da

--	--	--	--

01 PREMESSE

Il giorno 04 Aprile 2015, assieme a un rappresentante della società Holcim Italia spa, è stata sostituita la stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria già presente sul manufatto denominato "ABITAZIONE MAGNINI SILVIO" (coord.GPS N 45°48'05.85", E 8°41'06.65"), per la quantificazione degli effetti indotti dalle attività del committente nella cava di Comabbio-Ternate.

La sostituzione è stata effettuata preventivamente alla scadenza della calibrazione annuale del precedente strumento (in data 2014-06-09).

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

È stato utilizzato n.1 sismografo di tipo SM, equipaggiato con geofono triassiale (misura delle tre componenti della velocità di vibrazione: vR orizzontale radiale, vT orizzontale trasversale e vV verticale) e con microfono unidirezionale per la misura della sovrappressione aerea (lineare); la scheda tecnica è disponibile sul sito www.ntx-int.com.

Il certificato di calibrazione della stazione di monitoraggio è in allegato 02.

Il posizionamento del sismografo è stato eseguito in conformità alle normative DIN4150-2, UNI 9916 e "ISEE - field practice guidelines for blasting seis. (modulo d'installazione in allegato 01).

03 PUNTI DI MISURA

- PdM01 ABITAZIONE MAGNINI SILVIO



Numero di serie	3679	Trigger sismico	0,25 mm/s	Fondo scala	31 mm/s
Frequenza di campionamento	512 cps	Durata registrazione	6 secondi	Accoppiamento al recettore	Geofono ammorsato con tasselli

04 CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.



Filippo Prosdocimi

NTX All. 01

PdM- 04

Installato da:.....FP

Committente:.....

All. 02



NTX srl
Via Mantova, 59/C
25017, Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988
REA 544322

170

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della STAZIONE DI
MONITORAGGIO ONDE SISMICHE E DI SOVRAPPRESSIONE IN
ARIA con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa
indirizzo	Corso Magenta, 56
città	20123 Milano

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4	3679
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2013-11-13

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.01	0.89
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	0.99	1.00	0.88
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.90
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.20	0.20	0.12	0.08

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc. , utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2014-07-24 (centro LAT 178, registro S123/14).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2014-11-06

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2015-11-06

Eseguito da:

Controllato da:



NTX srl
Via Mantova 59/c
25017 Lonato del Garda (BS) – ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da ____ pagine.

Data:

Sigla:

COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Installazione di stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Presso la cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 02 – ABITAZIONE CODOGNA FAUSTO

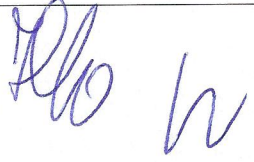
Holcim-INSTALLAZIONE PdM02 - pag. 4

copia #

1

redatto da

verificato da

 Filippo Prosdocimi			
--	--	--	--

approvato da

--	--	--	--

01 PREMESSE

Il giorno 10 Gennaio 2014, assieme ai rappresentanti della società Holcim Italia spa, è stata installata una stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria sul manufatto denominato "ABITAZIONE CODOGNA FAUSTO" (coord.GPS N 45°48'15.21", E 8°41'17.58"), per la quantificazione degli effetti indotti dalle attività del committente nella cava di Comabbio-Ternate.

In allegato 01i è riportato il modulo di installazione.

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Il sistema di monitoraggio è composto da una centralina MS (scheda tecnica in allegato 02i) con sensibilità x4 (fondo scala max 127 mm/s) e da un sistema di controllo remoto via GSM.

Nella tabella seguente è riportata la configurazione del sismografo:

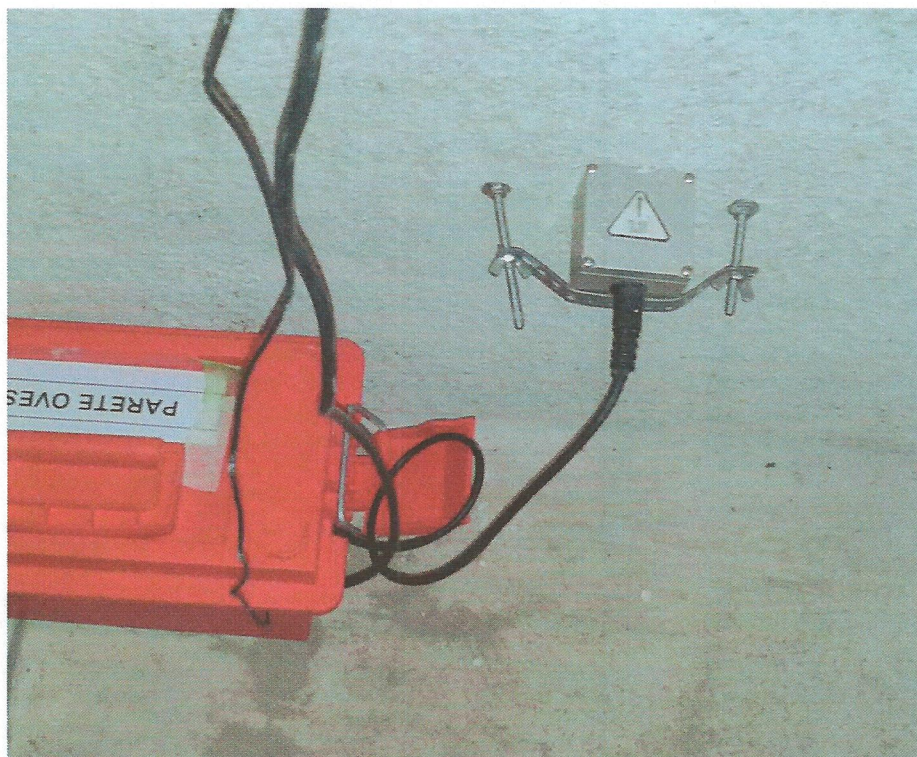
<i>n. di serie</i>	5631
<i>Sensibilità</i>	x4
<i>Fondoscala sismico [mm/s]</i>	31
<i>Fondoscala acustico [db]</i>	142
<i>Trigger sismico [mm/s]</i>	0,25
<i>Trigger acustico [db]</i>	off
<i>Freq. di campionamento [c/s]</i>	1024
<i>Tempo di registrazione</i>	6
<i>Accoppiamento trasduttore sismico</i>	Geofono fissato a parete mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio

Il sistema di monitoraggio è conforme a quanto indicato nelle specifiche per la misura delle vibrazioni indotte dal brillamento di mine¹ pubblicato dalla ISEE (*International Society of Explosives Engineering*).

Lo strumento è calibrato con cadenza annuale (ultimo certificato di calibrazione in allegato 02ii).

¹ISEE Performance Specifications For Blasting Seismographs 2011 - Kenneth K. Eltschlager

03 FISSAGGIO DEL TRASDUTTORE TRIASSIALE DI VELOCITA'

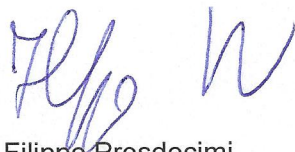


Installazione del trasduttore di velocità triassiale.

Il trasduttore di velocità triassiale è stato fissato al muro mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio.

04 CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.



Filippo Prosdocimi

NTX

installazione

PdM-PGS...02

nome del manufatto			ABITAZIONE CODOLANO FAUSTO		
società		HOLCIM			
telefono		used-id/ pgs			
fax		password/ pgs			
e-mail					
cadENZE rapporto		☐ m ☐ s ☐ g		codice lucchetto	
fine installazione data 10 / 01 / 2014 orario 11 : 15					
indirizzo ed indicazioni su come raggiungere VIA FARAONA 146					
				allegato ☐	
coordinate gps			quota s.l.m.		distanza sorgente sismica
45° 48' 16.71" N 8° 41' 17.58" E					
tipo di accoppiamento al recettore GEOFONO FISSATO A PARETE MEDIANTE TASSELLI, BARRE FILETTATE E NASTRO D'ACCIAIO					
				allegato ☐	
presenza di alimentazione elettrica			☒ si ☐ no		
specificare alimentazione			allegato ☐		
num. serie sismografo			calibrazione		
5631			2013-07-02		
foto (varie angolazioni) ☒			check list ☐		
numero di telefono del modem 335 70 69 875					
schizzo dell'installazione					
eventuali annotazioni					
				allegato ☐	

Installato da:.....FP.....

Committente:.....



NTX è un marchio registrato di
Nitrex® srl
Via Mantova 61
I - 25017 Lonato (BS)
P.I. e C.F. 02521910980

092

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della
STAZIONE DI MONITORAGGIO SISMICO - ACUSTICO
con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa	referente	Conedera Andrea
indirizzo	Corso Magenta, 56		
città	20123 Milano		

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo MS x4	5631
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.87
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.84
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.86
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.20	0.20	0.18	0.15

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2003-01-31 dalla NOMIS, Birmingham, Alabama, U.S.A., utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 Shake Table System, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio Nitrex sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- multimetro AGILENT 34401A, n.serie MY 45003977, calib. 2012-07-19 (centro LAT 046 32795);
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2012-07-31 (centro LAT 178).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2013-07-02

2014-07-02

Eseguito da:

Controllato da:

ATTREZZATURA SISMOGRAFI



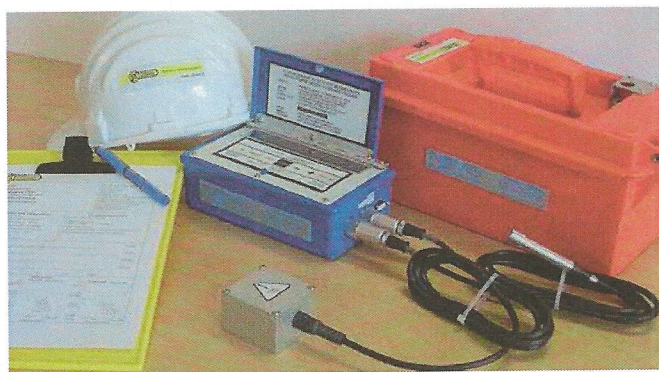
NTX® srl è società certificata UNI EN ISO 9001:2008
C.F. e P.IVA 03558890988
C.C.I.A.A di Brescia – REA 54322
Via Mantova 59/C Lonato del Garda (BS) - IT
Tel. +39 030 91 97 596 - Fax +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com www.ntx-int.com

SISMOGRAFO MS CENTRALINA DI MONITORAGGIO SISMICO- ACUSTICO PORTATILE per la misura delle vibrazioni e delle onde di sovrappressione aerea.

Robusto contenitore in alluminio a tenuta d'acqua per l'operatività in qualsiasi condizione di tempo. Può registrare sino a 340 eventi di 1 secondo.

La sola **CENTRALINA** di **MONITORAGGIO** sul mercato con documentazione completa in **Italiano**:

- manuale hardware;
- manuale hardware software;
- PRONTUARIO per il monitoraggio.



ACCESSO RS-232 per scaricare le registrazioni di tracciato sismico-acustico direttamente al pc oppure con collegamento remoto via modem o gsm. Microfono per la misura dell'onda di sovrappressione aerea VELOCIMETRO TRIASSIALE per la misura delle vibrazioni

DESCRIZIONE

L'MS è una centralina di monitoraggio sismico-acustico portatile, compatta, robusta, economica ed affidabile. Per la sua semplicità d'uso, robustezza, affidabilità basso costo, è diventata, in breve tempo, la più diffusa centralina di monitoraggio in Italia. È l'unica con manuali in italiano, sia dell'hardware che del software. Ideale per il monitoraggio continuativo di vibrazioni e rumore generati da attività di cava, traffico, macchinari ecc.. Consente il riscontro della conformità alla normativa internazionale ed Italiana sulle vibrazioni ammissibili (UNI 9916, DIN 4150-3, UNI 9614, ecc.). Fornisce il tracciato

sismico-acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29-08-2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo". L'uso è semplice. La predisposizione per la misura può essere fatta direttamente in situ. I dati acquisiti possono essere letti immediatamente nel display a cristalli liquidi e successivamente trasferiti ad un PC via RS 232 per elaborazione e stampa. La possibilità di trasferimento dati via modem o via GSM rende agevole la consultazione da postazione remota (es. ufficio), risparmiando il tempo necessario per l'invio del personale sul posto. La centralina può essere predisposta per trasmettere automaticamente i dati registrati al PC o alla postazione remota oppure per aggiornare un database dedicato su server. (Per applicazioni speciali richiedere dettagli all'indirizzo e-mail info@ntx-int.com).

MANUTENZIONE

MS è uno strumento robusto e non richiede particolari manutenzioni.
L'uso prolungato con temperature al di sotto dello zero potrebbe accelerare il processo di usura della batteria.

FUNZIONAMENTO

I trasduttori (geofono e microfono), dopo essere stati posizionati, sono collegati alla centralina di acquisizione mediante spinotti dall'alluminio. Il collegamento accende automaticamente lo strumento che inizia così la misurazione. La registrazione di un evento è effettuata solo quando i valori misurati superando una prestabilita soglia d'allarme-trigger, conservando la misura anche per i 0,5 s o per 1,0 s precedenti all'istante di trigger. Ultimata la registrazione lo strumento effettua un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento, quindi continua la misurazione riarmandosi per la successiva registrazione (tempo di riarmo 50 ms). In caso di misurazione prolungata oltre le 80 ore senza il superamento della soglia d'allarme, e quindi senza registrazione, lo strumento effettua automaticamente un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento (test di auto-calibrazione). I

ATTREZZATURA

SISMOGRAFI



NTX® srl è società certificata UNI EN ISO 9001:2008
C.F. e P.IVA 03558890988
C.C.I.A.A di Brescia – REA 54322
Via Mantova 59/C Lonato del Garda (BS) - IT
Tel. +39 030 91 97 596 - Fax +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com www.ntx-int.com

test di calibrazione sono conservati in memoria, a conferma dell'avvenuta misurazione senza superamento della soglia di trigger. Per varie esigenze di misura sono disponibili prolunghe dei cablaggi o trasduttori con sensibilità da 16x sino a x0,25 (con fondoscala fino a 2000 mm/s), o altri tipi di sensori (spostamento, accelerazione, ecc.). La misura può essere impostata anche a cadenze prestabilite, variabili sino ad intervallo di secondi nella modalità a grafico a barre, con indicazione del valore massimo in un prestabilito intervallo di tempo.

CERTIFICAZIONI

CE certificato di conformità alla normativa Europea in campo d'attrezzature elettriche.

Certificato di calibrazione del microfono e del geofono.

Le calibrazioni annuali della stazione di monitoraggio MS sono effettuate nel laboratorio autorizzato NTX a Lonato. I tempi necessari per la calibrazione sono pari a 4 h.

CARATTERISTICHE TECNICHE

GENERALE

Numero di canali	4 di cui uno acustico e 3 sismici
Memoria	a stato solido con i sommari di tutte le misure, impostazioni, dati registrati mantenuti ad alimentazione spenta. Batteria di backup al litio
Modo timer	per l'accensione e lo spegnimento automatico dello strumento nella giornata
Display	a cristalli liquidi ad alto contrasto, due linee da 40 caratteri
Tastiera	5 tasti per settaggio e comando
Batteria	interna da 6 Volt, per 7÷10 giorni di monitoraggio (possibile il collegamento a batteria esterna e/o pannello fotovoltaico)
Temperature operatività	-15°C a +50°C (con le basse temperature si riduce la durata della batteria)
Dimensioni e peso	20 x 10 x 6,5 cm per circa 2 kg
Immagazzinamento dati	Un massimo di 340 forme d'onda sono immagazzinate nella memoria a stato solido con orario e data degli eventi, numero di serie dello strumento e data di calibrazione.
Unità di misura	Sistema Internazionale metrico o Imperiale
Durata della registrazione	da 1 a 24 secondi, in funzione della Frequenza di campionamento, con memorizzazione pre-trigger di 0,5 o 1,0 secondi
Frequenza di campionamento	standard da 512 o 1024 cps per canale (su richiesta da 32 a 2048 cps per canale, con estensione di memoria)
Porta seriale RS 232	per trasferimento dati ed impostazione diretta da PC o remota via modem/GSM
Baud Rate	da 1.200 a 38.400 bps

ONDE SISMICHE

Trasduttori	Velocimetri
Risposta in frequenza	da 3 a 400 Hz con scostamento 2% (su richiesta con scostamento 2% sino ad 1 Hz)
Sensibilità	modello x0,25 pari a 1 mm/s (fondo scala 2000 mm/s); modello x1 pari a 0,25 mm/s (fondo scala 500 mm/s); modello x2 pari a 0,125 mm/s (fondo scala 250 mm/s);
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	modello x2: fondo scala 65 - 127 mm/s; modello x8: fondo scala 15- 32 e 65 mm/s.
Soglia d'allarme sismico - trigger	modello x2: da 0.25 mm/s modello x8: da 0.063 mm/s

SOVRAPPRESSIONE AEREA

Trasduttore	microfono con sensore ceramico – fondo scala a 160 dB
Frequenza di campionamento	da 32 a 1024 cps
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	100 - 142 dB; 106 - 148 dB
Soglia di allarme acustico	da 106 a 148 dB



NTX srl
Via Mantova 59/c
25017 Lonato del Garda (BS) – ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da ____ pagine.

Data:

Sigla:

C O M M I T T E N T E

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

C O M M E S S A

Installazione di stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Presso la cava di Comabbio-Ternate (VA)

E L A B O R A T O

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

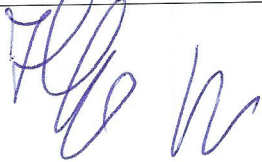
PUNTO DI MISURA 03– ANTICA FORNACE

Holcim-INSTALLAZIONE PdM03 - pag. 4

copia #

redatto da

verificato da

			
Filippo Prosdocimi			

approvato da

--	--	--	--

01 PREMESSE

Il giorno 10 Gennaio 2014, assieme ai rappresentanti della società Holcim Italia spa, è stata installata una stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria in prossimità manufatto denominato "ANTICA FORNACE" (coord.GPS N 45°48'06.70", E 8°41'17.60"), per la quantificazione degli effetti indotti dalle attività del committente nella cava di Comabbio-Ternate.

In allegato 01i è riportato il modulo di installazione.

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Il sistema di monitoraggio è composto da una centralina MS (scheda tecnica in allegato 02i) con sensibilità x4 (fondo scala max 127 mm/s) e da un sistema di controllo remoto via GSM.

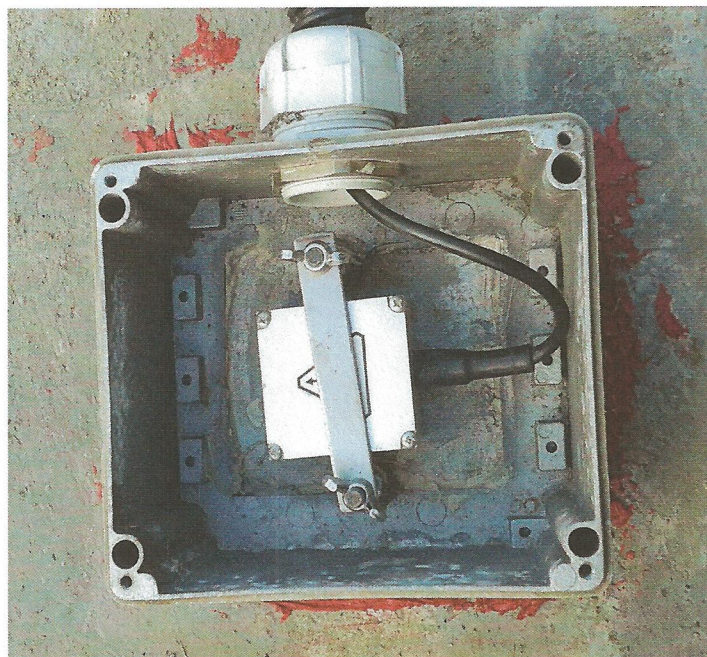
Nella tabella seguente è riportata la configurazione del sismografo:

<i>n. di serie</i>	3262
<i>Sensibilità</i>	x4
<i>Fondoscala sismico [mm/s]</i>	31
<i>Fondoscala acustico [db]</i>	142
<i>Trigger sismico [mm/s]</i>	0,25
<i>Trigger acustico [db]</i>	off
<i>Freq. di campionamento [c/s]</i>	1024
<i>Tempo di registrazione</i>	6
<i>Accoppiamento trasduttore sismico</i>	Geofono fissato con viti e barra d'acciaio, su un tombino di cemento.

Il sistema di monitoraggio è conforme a quanto indicato nelle specifiche per la misura delle vibrazioni indotte dal brillamento di mine¹ pubblicato dalla ISEE (*International Society of Explosives Engineering*).

Lo strumento è calibrato con cadenza annuale (ultimo certificato di calibrazione in allegato 02ii).

¹ISEE Performance Specifications For Blasting Seismographs 2011 - Kenneth K. Eltschlager

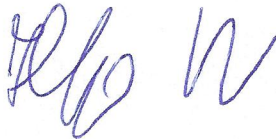
03 FISSAGGIO DEL TRASDUTTORE TRIASSIALE DI VELOCITA'

Installazione del trasduttore di velocità triassiale.

Il trasduttore di velocità triassiale è stato fissato con viti e barra d'acciaio, su un tombino di cemento.

04 CONCLUSIONI

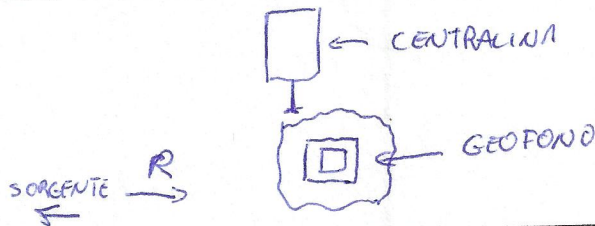
Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.



Filippo Prosdocimi

NTX
installazione

PdM_PGS...03

nome del manufatto ANTICA FORNACE		
società HOLCIM	contatto	
telefono	used-id/ pgs	
fax	password/ pgs	
e-mail		
cadENZE rapporto ☐ m ☐ s ☐ g	codice lucchetto	
fine installazione data 20/01/10 orario 12:00		
indirizzo ed indicazioni su come raggiungere ANTICA FORNACE		
allegato ☐		
coordinate gps 45° 48' 06.70" N 8° 41' 17.60" E	quota s.l.m.	distanza sorgente sismica
tipo di accoppiamento al recettore GEOFONO FISSATO CON VITI E BARRA D'ACCIAIO, SU UN TORNINO DI CEMENTO		
allegato ☐		
presenza di alimentazione elettrica specificare alimentazione	☒ sì ☐ no PANNELLO FOTOVOLTAICO	allegato ☐
num. serie sismografo 5631 3262	calibrazione 2013-08-23	
foto (varie angolazioni) ☒ check list ☐		
numero di telefono del modem		
schizzo dell'installazione 		
eventuali annotazioni		
allegato ☐		

Installato da: **PP**

Committente:.....



NTX è un marchio registrato di
Nitrex® srl
Via Mantova 61
I - 25017 Lonato (BS)
P.I. e C.F. 02521910980

125

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della
STAZIONE DI MONITORAGGIO SISMICO - ACUSTICO
con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa	referente
indirizzo	Corso Magenta, 56	
città	20123 Milano	

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo Mini-Seis x2	3262
--------------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2012-08-20

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.92
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.90
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.96	0.88
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.22	0.22	0.22	0.20

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2003-01-31 dalla NOMIS, Birmingham, Alabama, U.S.A., utilizzando:

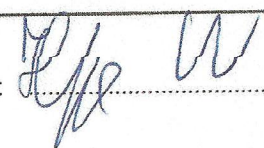
- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 Shake Table System, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio Nitrex sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n. serie 1451599 & 954112, calib. 2013-07-23 (centro LAT 178, registro S152/13).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2013-08-23

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2014-08-23

Eseguito da: 

Controllato da: 

ATTREZZATURA SISMOGRAFI



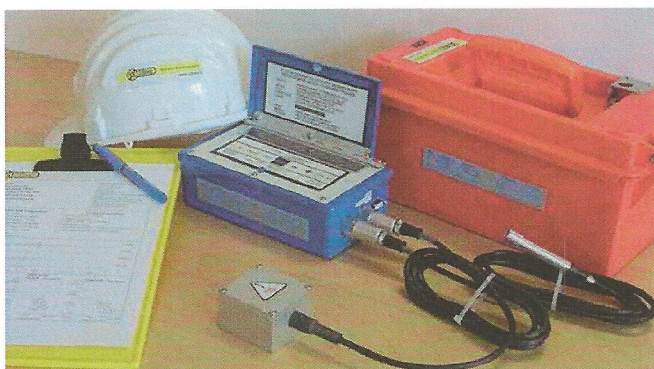
NTX® srl è società certificata UNI EN ISO 9001:2008
C.F. e P.IVA 03558890988
C.C.I.A.A di Brescia – REA 54322
Via Mantova 59/C Lonato del Garda (BS) - IT
Tel. +39 030 91 97 596 - Fax +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com www.ntx-int.com

SISMOGRAFO MS CENTRALINA DI MONITORAGGIO SISMICO- ACUSTICO PORTATILE per la misura delle vibrazioni e delle onde di sovrappressione aerea.

Robusto contenitore in alluminio a tenuta d'acqua per l'operatività in qualsiasi condizione di tempo. Può registrare sino a 340 eventi di 1 secondo.

La sola **CENTRALINA** di **MONITORAGGIO** sul mercato con documentazione completa in **Italiano**:

- manuale hardware;
- manuale hardware software;
- PRONTUARIO per il monitoraggio.



ACCESSO RS-232 per scaricare le registrazioni di tracciato sismico-acustico direttamente al pc oppure con collegamento remoto via modem o gsm. Microfono per la misura dell'onda di sovrappressione aerea VELOCIMETRO TRIASSIALE per la misura delle vibrazioni

DESCRIZIONE

L'MS è una centralina di monitoraggio sismico-acustico portatile, compatta, robusta, economica ed affidabile. Per la sua semplicità d'uso, robustezza, affidabilità basso costo, è diventata, in breve tempo, la più diffusa centralina di monitoraggio in Italia. È l'unica con manuali in italiano, sia dell'hardware che del software. Ideale per il monitoraggio continuativo di vibrazioni e rumore generati da attività di cava, traffico, macchinari ecc.. Consente il riscontro della conformità alla normativa internazionale ed Italiana sulle vibrazioni ammissibili (UNI 9916, DIN 4150-3, UNI 9614, ecc.). Fornisce il tracciato

sismico-acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29-08-2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo". L'uso è semplice. La predisposizione per la misura può essere fatta direttamente in situ. I dati acquisiti possono essere letti immediatamente nel display a cristalli liquidi e successivamente trasferiti ad un PC via RS 232 per elaborazione e stampa. La possibilità di trasferimento dati via modem o via GSM rende agevole la consultazione da postazione remota (es. ufficio), risparmiando il tempo necessario per l'invio del personale sul posto. La centralina può essere predisposta per trasmettere automaticamente i dati registrati al PC o alla postazione remota oppure per aggiornare un database dedicato su server. **(Per applicazioni speciali richiedere dettagli all'indirizzo e-mail info@ntx-int.com).**

MANUTENZIONE

MS è uno strumento robusto e non richiede particolari manutenzioni.
L'uso prolungato con temperature al di sotto dello zero potrebbe accelerare il processo di usura della batteria.

FUNZIONAMENTO

I trasduttori (geofono e microfono), dopo essere stati posizionati, sono collegati alla centralina di acquisizione mediante spinotti dall'alluminio. Il collegamento accende automaticamente lo strumento che inizia così la misurazione. La registrazione di un evento è effettuata solo quando i valori misurati superando una prestabilita soglia d'allarme-trigger, conservando la misura anche per i 0,5 s o per 1,0 s precedenti all'istante di trigger. Ultimata la registrazione lo strumento effettua un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento, quindi continua la misurazione riarmandosi per la successiva registrazione (tempo di riarmo 50 ms). In caso di misurazione prolungata oltre le 80 ore senza il superamento della soglia d'allarme, e quindi senza registrazione, lo strumento effettua automaticamente un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento (test di auto-calibrazione). I

ATTREZZATURA

SISMOGRAFI



NTX® srl è società certificata UNI EN ISO 9001:2008
C.F. e P.IVA 03558890988
C.C.I.A.A di Brescia – REA 54322
Via Mantova 59/C Lonato del Garda (BS) - IT
Tel. +39 030 91 97 596 - Fax +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com www.ntx-int.com

test di calibrazione sono conservati in memoria, a conferma dell'avvenuta misurazione senza superamento della soglia di trigger. Per varie esigenze di misura sono disponibili prolunghe dei cablaggi o trasduttori con sensibilità da 16x sino a x0,25 (con fondoscala fino a 2000 mm/s), o altri tipi di sensori (spostamento, accelerazione, ecc.). La misura può essere impostata anche a cadenze prestabilite, variabili sino ad intervallo di secondi nella modalità a grafico a barre, con indicazione del valore massimo in un prestabilito intervallo di tempo.

CERTIFICAZIONI

CE certificato di conformità alla normativa Europea in campo d'attrezzature elettriche.

Certificato di calibrazione del microfono e del geofono.

Le calibrazioni annuali della stazione di monitoraggio MS sono effettuate nel laboratorio autorizzato NTX a Lonato. I tempi necessari per la calibrazione sono pari a 4 h.

CARATTERISTICHE TECNICHE

GENERALE	
Numero di canali	4 di cui uno acustico e 3 sismici
Memoria	a stato solido con i sommari di tutte le misure, impostazioni, dati registrati mantenuti ad alimentazione spenta. Batteria di backup al litio
Modo timer	per l'accensione e lo spegnimento automatico dello strumento nella giornata
Display	a cristalli liquidi ad alto contrasto, due linee da 40 caratteri
Tastiera	5 tasti per settaggio e comando
Batteria	interna da 6 Volt, per 7÷10 giorni di monitoraggio (possibile il collegamento a batteria esterna e/o pannello fotovoltaico)
Temperature operatività	-15°C a +50°C (con le basse temperature si riduce la durata della batteria)
Dimensioni e peso	20 x 10 x 6,5 cm per circa 2 kg
Immagazzinamento dati	Un massimo di 340 forme d'onda sono immagazzinate nella memoria a stato solido con orario e data degli eventi, numero di serie dello strumento e data di calibrazione.
Unità di misura	Sistema Internazionale metrico o Imperiale
Durata della registrazione	da 1 a 24 secondi, in funzione della Frequenza di campionamento, con memorizzazione pre-trigger di 0,5 o 1,0 secondi
Frequenza di campionamento	standard da 512 o 1024 cps per canale (su richiesta da 32 a 2048 cps per canale, con estensione di memoria)
Porta seriale RS 232	per trasferimento dati ed impostazione diretta da PC o remota via modem/GSM
Baud Rate	da 1.200 a 38.400 bps
ONDE SISMICHE	
Trasduttori	Velocimetri
Risposta in frequenza	da 3 a 400 Hz con scostamento 2% (su richiesta con scostamento 2% sino ad 1 Hz)
Sensibilità	modello x0,25 pari a 1 mm/s (fondo scala 2000 mm/s); modello x1 pari a 0,25 mm/s (fondo scala 500 mm/s); modello x2 pari a 0,125 mm/s (fondo scala 250 mm/s);
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	modello x2: fondo scala 65 - 127 mm/s; modello x8: fondo scala 15- 32 e 65 mm/s.
Soglia d'allarme sismico - trigger	modello x2: da 0.25 mm/s modello x8: da 0.063 mm/s
SOVRAPPRESSIONE AEREA	
Trasduttore	microfono con sensore ceramico – fondo scala a 160 dB
Frequenza di campionamento	da 32 a 1024 cps
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	100 - 142 dB; 106 - 148 dB
Soglia di allarme acustico	da 106 a 148 dB



NTX srl
Via Mantova 59/c
25017 Lonato del Garda (BS) – ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da ____ pagine.

Data:

Sigla:

COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Installazione di stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Presso la cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 04 – CASCINA Loc. PACIT

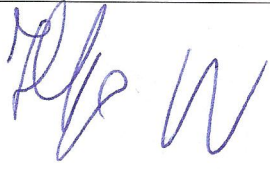
copia #



Holcim-INSTALLAZIONE PdM04 - pag. 4

redatto da

verificato da

			
Filippo Prosdocimi			

approvato da

--	--	--	--

01 PREMESSE

Il giorno 10 Gennaio 2014, assieme ai rappresentanti della società Holcim Italia spa, è stata installata una stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria sul manufatto denominato "CASCINA Loc. PACIT" (coord.GPS N 45°47'50.28", E 8°41'34.47"), per la quantificazione degli effetti indotti dalle attività del committente nella cava di Comabbio-Ternate.

In allegato 01i è riportato il modulo di installazione.

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Il sistema di monitoraggio è composto da una centralina MS (scheda tecnica in allegato 02i) con sensibilità x4 (fondo scala max 127 mm/s) e da un sistema di controllo remoto via GSM.

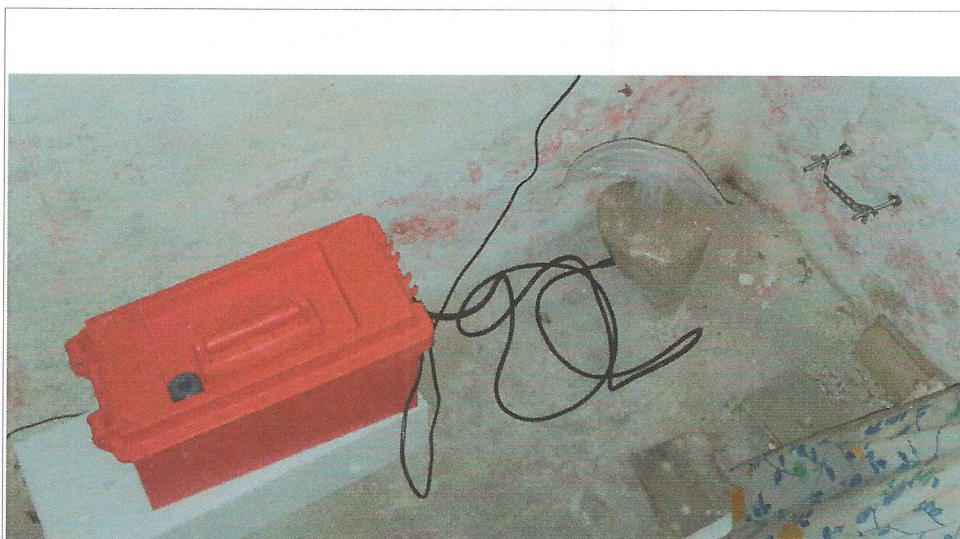
Nella tabella seguente è riportata la configurazione del sismografo:

<i>n. di serie</i>	3667
<i>Sensibilità</i>	x4
<i>Fondoscala sismico [mm/s]</i>	31
<i>Fondoscala acustico [db]</i>	142
<i>Trigger sismico [mm/s]</i>	0,25
<i>Trigger acustico [db]</i>	off
<i>Freq. di campionamento [c/s]</i>	1024
<i>Tempo di registrazione</i>	6
<i>Accoppiamento trasduttore sismico</i>	Geofono fissato a parete mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio

Il sistema di monitoraggio è conforme a quanto indicato nelle specifiche per la misura delle vibrazioni indotte dal brillamento di mine¹ pubblicato dalla ISEE (*International Society of Explosives Engineering*).

Lo strumento è calibrato con cadenza annuale (ultimo certificato di calibrazione in allegato 02ii).

¹ISEE Performance Specifications For Blasting Seismographs 2011 - Kenneth K. Eltschlager

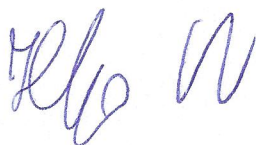
03 FISSAGGIO DEL TRASDUTTORE TRIASSIALE DI VELOCITA'

INSTALLAZIONE NON TERMINATA

Sono state fissate due barre filettate a muro mediante resina bi-componente, dato il clima umido e freddo, non si è potuta attendere l'asciugatura dello stesso e quindi terminare l'istallazione. Il committente si prenderà cura di terminare l'ultima fase dell'installazione.

04 CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.

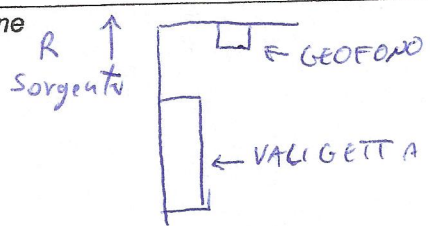


Filippo Prosdocimi

NTX

installazione

PdM-PGS..04

nome del manufatto CASCINA LOC. PACIT		
società HOLCIM	contatto	
telefono	used-id/ pgs	
fax	password/ pgs	
e-mail		
cadENZE rapporto ☐ m ☐ s ☐ g	codice lucchetto	
fine installazione data 2019/ 01 / 10 orario 12 : 45		
indirizzo ed indicazioni su come raggiungere LOCALITÀ PACIT		
coordinate gps 45° 47' 50.28" N 8° 41' 39.47" E		allegato ☐ quota s.l.m. distanza sorgente sismica
tipo di accoppiamento al recettore GEOFONO FISSATO A PARETE MEDIANTE TASSELLI, BARRE FILETTATE E NASTRO D'ACCIAIO		
presenza di alimentazione elettrica ☒ si ☐ no specificare alimentazione		allegato ☐
num. serie sismografo 3667	calibrazione 2013-08-23	
foto (varie angolazioni) ☒ check list ☐		
numero di telefono del modem		
schizzo dell'installazione 		
eventuali annotazioni		
		allegato ☐

Installato da:.....FP.....

Committente:.....



NTX è un marchio registrato di
Nitrex® srl
Via Mantova 61
I - 25017 Lonato (BS)
P.I. e C.F. 02521910980

126

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della
STAZIONE DI MONITORAGGIO SISMICO - ACUSTICO
con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa	referente
indirizzo	Corso Magenta, 56	
città	20123 Milano	

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo Mini-Graph 7000 x4 n	3667
--	-------------

Data di precedente calibrazione:

2012-08-20

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.88
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.86
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.86
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.22	0.22	0.20	0.16

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2003-01-31 dalla NOMIS, Birmingham, Alabama, U.S.A., utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 Shake Table System, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio Nitrex sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2013-07-23 (centro LAT 178, registro S152/13).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2013-08-23

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2014-08-23

Eseguito da:

[Signature]

Controllato da:

[Signature]

ATTREZZATURA

SISMOGRAFI

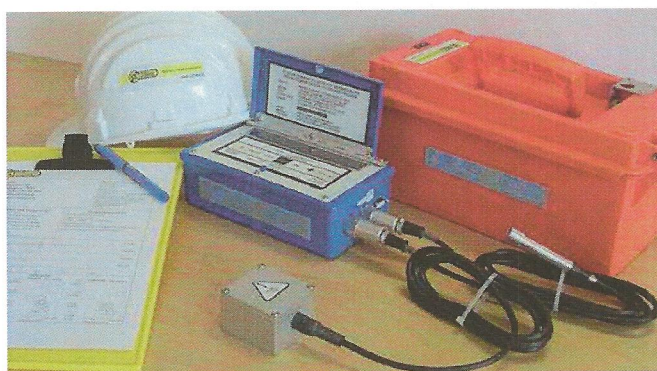
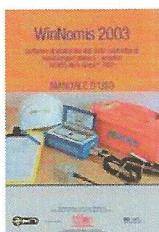
SISMOGRAFO MS

CENTRALINA DI MONITORAGGIO SISMICO- ACUSTICO PORTATILE per la misura delle vibrazioni e delle onde di sovrappressione aerea.

Robusto contenitore in alluminio a tenuta d'acqua per l'operatività in qualsiasi condizione di tempo. Può registrare sino a 340 eventi di 1 secondo.

La sola **CENTRALINA di MONITORAGGIO** sul mercato con documentazione completa in **Italiano**:

- manuale hardware;
- manuale hardware software;
- **PRONTUARIO per il monitoraggio.**



ACCESSO RS-232 per scaricare le registrazioni di tracciato sismico-acustico direttamente al pc oppure con collegamento remoto via modem o gsm. Microfono per la misura dell'onda di sovrappressione aerea VELOCIMETRO TRIASSIALE per la misura delle vibrazioni

DESCRIZIONE

L'MS è una centralina di monitoraggio sismico-acustico portatile, compatta, robusta, economica ed affidabile. Per la sua semplicità d'uso, robustezza, affidabilità e basso costo, è diventata, in breve tempo, la più diffusa centralina di monitoraggio in Italia. È l'unica con manuali in italiano, sia dell'hardware che del software. Ideale per il monitoraggio continuativo di vibrazioni e rumore generati da attività di cava, traffico, macchinari ecc.. Consente il riscontro della conformità alla normativa internazionale ed Italiana sulle vibrazioni ammissibili (UNI 9916, DIN 4150-3, UNI 9614, ecc.). Fornisce il tracciato

sismico-acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29-08-2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo". L'uso è semplice. La predisposizione per la misura può essere fatta direttamente in situ. I dati acquisiti possono essere letti immediatamente nel display a cristalli liquidi e successivamente trasferiti ad un PC via RS 232 per elaborazione e stampa. La possibilità di trasferimento dati via modem o via GSM rende agevole la consultazione da postazione remota (es. ufficio), risparmiando il tempo necessario per l'invio del personale sul posto. La centralina può essere predisposta per trasmettere automaticamente i dati registrati al PC o alla postazione remota oppure per aggiornare un database dedicato su server. **(Per applicazioni speciali richiedere dettagli all'indirizzo e-mail info@ntx-int.com).**

MANUTENZIONE

MS è uno strumento robusto e non richiede particolari manutenzioni.

L'uso prolungato con temperature al di sotto dello zero potrebbe accelerare il processo di usura della batteria.

FUNZIONAMENTO

I trasduttori (geofono e microfono), dopo essere stati posizionati, sono collegati alla centralina di acquisizione mediante spinotti dall'alluminio. Il collegamento accende automaticamente lo strumento che inizia così la misurazione. La registrazione di un evento è effettuata solo quando i valori misurati superando una prestabilita soglia d'allarme-trigger, conservando la misura anche per i 0,5 s o per 1,0 s precedenti all'istante di trigger. Ultimata la registrazione lo strumento effettua un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento, quindi continua la misurazione riarmandosi per la successiva registrazione (tempo di riarmo 50 ms). In caso di misurazione prolungata oltre le 80 ore senza il superamento della soglia d'allarme, e quindi senza registrazione, lo strumento effettua automaticamente un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento (test di auto-calibrazione). I

ATTREZZATURA

SISMOGRAFI



NTX® srl è società certificata UNI EN ISO 9001:2008
C.F. e P.IVA 03558890988
C.C.I.A.A di Brescia – REA 54322
Via Mantova 59/C Lonato del Garda (BS) - IT
Tel. +39 030 91 97 596 - Fax +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com www.ntx-int.com

test di calibrazione sono conservati in memoria, a conferma dell'avvenuta misurazione senza superamento della soglia di trigger. Per varie esigenze di misura sono disponibili prolunghe dei cablaggi o trasduttori con sensibilità da 16x sino a x0,25 (con fondoscala fino a 2000 mm/s), o altri tipi di sensori (spostamento, accelerazione, ecc.). La misura può essere impostata anche a cadenze prestabilite, variabili sino ad intervallo di secondi nella modalità a grafico a barre, con indicazione del valore massimo in un prestabilito intervallo di tempo.

CERTIFICAZIONI

CE certificato di conformità alla normativa Europea in campo d'attrezzature elettriche.

Certificato di calibrazione del microfono e del geofono.

Le calibrazioni annuali della stazione di monitoraggio MS sono effettuate nel laboratorio autorizzato NTX a Lonato. I tempi necessari per la calibrazione sono pari a 4 h.

CARATTERISTICHE TECNICHE

GENERALE	
Numero di canali	4 di cui uno acustico e 3 sismici
Memoria	a stato solido con i sommari di tutte le misure, impostazioni, dati registrati mantenuti ad alimentazione spenta. Batteria di backup al litio
Modo timer	per l'accensione e lo spegnimento automatico dello strumento nella giornata
Display	a cristalli liquidi ad alto contrasto, due linee da 40 caratteri
Tastiera	5 tasti per settaggio e comando
Batteria	interna da 6 Volt, per 7÷10 giorni di monitoraggio (possibile il collegamento a batteria esterna e/o pannello fotovoltaico)
Temperature operatività	-15°C a +50°C (con le basse temperature si riduce la durata della batteria)
Dimensioni e peso	20 x 10 x 6,5 cm per circa 2 kg
Immagazzinamento dati	Un massimo di 340 forme d'onda sono immagazzinate nella memoria a stato solido con orario e data degli eventi, numero di serie dello strumento e data di calibrazione.
Unità di misura	Sistema Internazionale metrico o Imperiale
Durata della registrazione	da 1 a 24 secondi, in funzione della Frequenza di campionamento, con memorizzazione pre-trigger di 0,5 o 1,0 secondi
Frequenza di campionamento	standard da 512 o 1024 cps per canale (su richiesta da 32 a 2048 cps per canale, con estensione di memoria)
Porta seriale RS 232	per trasferimento dati ed impostazione diretta da PC o remota via modem/GSM
Baud Rate	da 1.200 a 38.400 bps
ONDE SISMICHE	
Trasduttori	Velocimetri
Risposta in frequenza	da 3 a 400 Hz con scostamento 2% (su richiesta con scostamento 2% sino ad 1 Hz)
Sensibilità	modello x0,25 pari a 1 mm/s (fondo scala 2000 mm/s); modello x1 pari a 0,25 mm/s (fondo scala 500 mm/s); modello x2 pari a 0,125 mm/s (fondo scala 250 mm/s);
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	modello x2: fondo scala 65 - 127 mm/s; modello x8: fondo scala 15- 32 e 65 mm/s.
Soglia d'allarme sismico - trigger	modello x2: da 0.25 mm/s modello x8: da 0.063 mm/s
SOVRAPPRESSIONE AEREA	
Trasduttore	microfono con sensore ceramico – fondo scala a 160 dB
Frequenza di campionamento	da 32 a 1024 cps
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	100 - 142 dB; 106 - 148 dB
Soglia di allarme acustico	da 106 a 148 dB



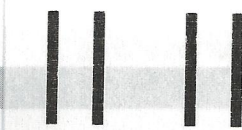
NTX srl
Via Mantova 59/c
25017 Lonato del Garda (BS) – ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Postaprioritaria

Posteitaliane

€ 1,90

EL04043e39 -



12307 - 25017 CENTENARIO (BS)



08.05.2014 11.57



Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da 4 pagine.

Data: 2014.05.08

Sigla:

79

COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Installazione di stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Presso la cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 05 – ABITAZIONE Sig. STELLA

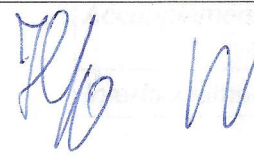
J00010 INSTALLAZIONE PdM05 2014-04-08 - pag. 4

copia #

01

redatto da

verificato da

 Filippo Prosdocimi			
--	--	--	--

approvato da

--	--	--	--

01 PREMESSE

Il giorno 08 Aprile 2014, assieme ai rappresentanti della società Holcim Italia spa, è stata installata una stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria sul manufatto denominato "ABITAZIONE SIG. STELLA" (coord.GPS N 45°48'14.51", E 8°41'15.58"), per la quantificazione degli effetti indotti dalle attività del committente nella cava di Comabbio-Ternate.

La centralina utilizzata si trovava precedentemente installata presso il punto di misura 02 ("Abitazione Codognola Fausto"), dal quale è stata rimossa qualche minuto prima.

In allegato 01i è riportato il modulo di installazione.

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Il sistema di monitoraggio è composto da una centralina MS (scheda tecnica in allegato 02i) con sensibilità x4 (fondo scala max 127 mm/s) e da un sistema di controllo remoto via GSM.

Nella tabella seguente è riportata la configurazione del sismografo:

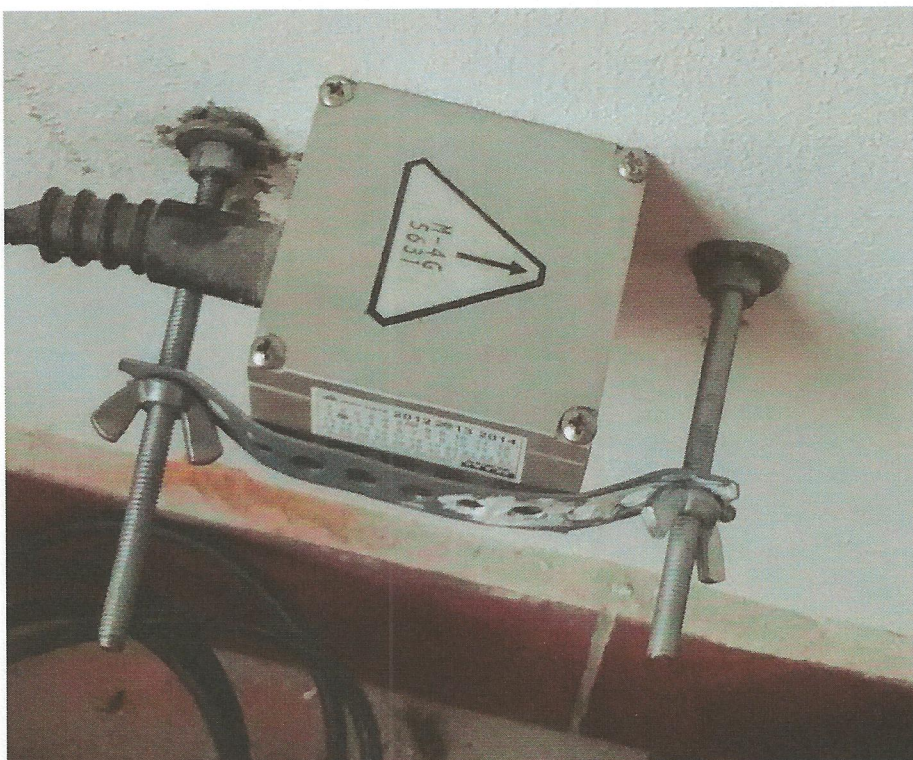
<i>n. di serie</i>	5631
<i>Sensibilità</i>	x4
<i>Fondoscala sismico [mm/s]</i>	31
<i>Fondoscala acustico [db]</i>	142
<i>Trigger sismico [mm/s]</i>	0,25
<i>Trigger acustico [db]</i>	off
<i>Freq. di campionamento [c/s]</i>	1024
<i>Tempo di registrazione</i>	6
<i>Accoppiamento trasduttore sismico</i>	Geofono fissato a parete mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio
<i>Interfacciamento</i>	Scarico dati mediante modem GSM

Il sistema di monitoraggio è conforme a quanto indicato nelle specifiche per la misura delle vibrazioni indotte dal brillamento di mine¹ pubblicato dalla ISEE (*International Society of Explosives Engineering*).

Lo strumento è calibrato con cadenza annuale (ultimo certificato di calibrazione in allegato 02ii).

¹ISEE Performance Specifications For Blasting Seismographs 2011 - Kenneth K. Eltschlager

03 FISSAGGIO DEL TRASDUTTORE TRIASSIALE DI VELOCITA'



Installazione del trasduttore di velocità triassiale.

Il trasduttore di velocità triassiale è stato fissato al muro mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio.

04 CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.



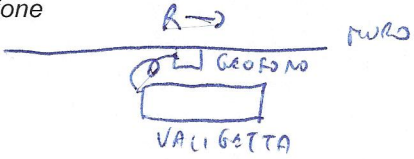
Filippo Prosdocimi

A11. 01

NTX

installazione

PdM-..... PGS 05

nome del manufatto <u>ABITAZIONE SIG. STELLA</u>		
società <u>HOLCIM ITALIA spa</u>	contatto	
telefono	used-id/ pgs	
fax	password/ pgs	
e-mail		
cadenze rapporto ☐ m ☐ s ☐ g		codice lucchetto
fine installazione data <u>2014/04/08</u> orario <u>11:20</u>		
indirizzo ed indicazioni su come raggiungere <u>VIA FARADAY</u> <u>TRAVERDONO MONATE (VA)</u> allegato ☐		
coordinate gps <u>45°48'14.51" N, 8°41'15.58" E</u>	quota s.l.m.	distanza sorgente sismica
tipo di accoppiamento al recettore <u>GEOFONO FISSATO A PARETE MEDIANTE TASELLI,</u> <u>BARRE FILETTATE E NASTRO D'ACCIAIO</u> allegato ☐		
presenza di alimentazione elettrica ☒ si ☐ no specificare alimentazione allegato ☐		
num. serie sismografo <u>5631</u>	calibrazione <u>2013.07.02</u>	
foto (varie angolazioni) ☐ check list ☐		
numero di telefono del modem <u>335 7069875</u>		
schizzo dell'installazione 		
eventuali annotazioni <u>RINOSCO DA ABITAZIONE SIG. CODIGNOLA</u> allegato ☐		

Installato da: FP

Committente:

All. Ø2



NTX è un marchio registrato di
Nitrex® srl
Via Mantova 61
I - 25017 Lonato (BS)
P.I. e C.F. 02521910980

092

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della
STAZIONE DI MONITORAGGIO SISMICO - ACUSTICO
con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa	referente	Conedera Andrea
indirizzo	Corso Magenta, 56		
città	20123 Milano		

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo MS x4	5631
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.87
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.84
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.86
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.20	0.20	0.18	0.15

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2003-01-31 dalla NOMIS, Birmingham, Alabama, U.S.A., utilizzando:

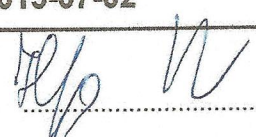
- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 Shake Table System, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio Nitrex sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- multimetro AGILENT 34401A, n.serie MY 45003977, calib. 2012-07-19 (centro LAT 046 32795);
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2012-07-31 (centro LAT 178).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2013-07-02

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2014-07-02

Eseguito da: 

Controllato da: 



NTX® srl

Via Mantova 59/C
21017 Lonato (BS) - ITALY
Tel. +39 030 91 97 596
Fax. +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com
www.ntx-int.com

Sismografi **SISMOGRAFO SM**

Centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile.

Robusto contenitore in alluminio a tenuta d'acqua per l'operatività in qualsiasi condizione di tempo. Può registrare sino a 340 eventi di 1 secondo.

Descrizione

L'SM è una centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile, compatta, robusta, economica ed affidabile. Per la sua semplicità d'uso, robustezza, affidabilità e basso costo, è diventata, in breve tempo, la più diffusa centralina di monitoraggio in Italia. È l'unica con manuali in italiano, sia dell'hardware che del software.

Ideale per il monitoraggio continuativo di vibrazioni e rumore generati da attività di cava, traffico, macchinari ecc.. Consente il riscontro della conformità alla normativa internazionale ed Italiana sulle vibrazioni ammissibili (UNI 9916, DIN 4150-3, UNI 9614, ecc.). Fornisce il tracciato sismico-acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29-08-2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo".

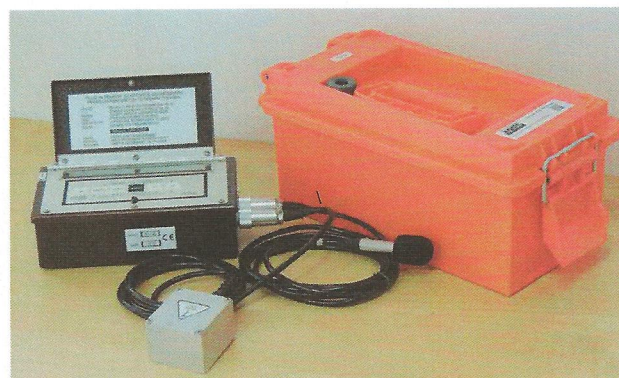
L'uso è semplice. La predisposizione per la misura può essere fatta direttamente in sito. I dati acquisiti possono essere letti immediatamente sul display a cristalli liquidi e successivamente trasferiti ad un PC via cavo seriale (RS 232) per l'elaborazione e stampa. La possibilità di trasferimento dati via modem o via GSM rende agevole la consultazione da postazione remota (es. ufficio), risparmiando il tempo necessario per l'invio del personale sul posto.

Per applicazioni speciali richiedere dettagli all'indirizzo e-mail admin@ntx-int.com.

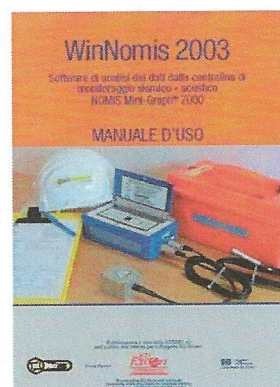
MANUTENZIONE

SM è uno strumento robusto e non richiede particolari manutenzioni.

L'uso prolungato con temperature al di sotto dello zero potrebbe accelerare il processo di usura della batteria.



ACCESSO RS-232 per scaricare le registrazioni direttamente al pc oppure con collegamento remoto via modem o gsm. Microfono per la misura dell'onda di sovrappressione aerea e velocimetro triassiale per la misura delle vibrazioni.



La sola CENTRALINA di MONITORAGGIO sul mercato con documentazione completa in Italiano:

- manuale hardware;
- manuale software;
- prontuario per il monitoraggio.

FUNZIONAMENTO

I trasduttori (geofono e microfono), dopo essere stati posizionati, sono collegati alla centralina di acquisizione mediante spinotti dall'alluminio. Il collegamento accende automaticamente lo strumento che inizia così la misurazione. La registrazione di un evento è effettuata solo quando i valori misurati superando una prestabilita soglia d'allarme detta "trigger", conservando la misura anche per i 0,5 s o per 1,0 s precedenti all'istante di trigger. Ultimata la registrazione lo strumento effettua un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento, quindi continua la misurazione riarmandosi per la successiva registrazione (tempo di riarmo 50 ms).



In caso di misurazione oltre le 84 ore senza il superamento della soglia d' allarme, e quindi senza registrazione, lo strumento effettua automaticamente un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento (test di auto-calibrazione). I test di calibrazione sono conservati in memoria, a conferma dell'avvenuta misurazione senza superamento della soglia di trigger. Per varie esigenze di misura sono disponibili prolunghe dei cablaggi o trasduttori con sensibilità da 16x sino a x0,25 (con fondoscala fino a 2000 mm/s), o altri tipi di sensori (spostamento, accelerazione, ecc.). La misura può essere impostata anche a cadenze prestabilite, variabili

sino ad intervallo di secondi nella modalità a grafico a barre, con indicazione del valore massimo in un prestabilito intervallo di tempo.

CERTIFICAZIONI

CE certificato di conformità alla normativa Europea in campo d'attrezzature elettriche. Certificato di calibrazione del microfono e del geofono. Le calibrazioni annuali della stazione di monitoraggio SM sono effettuate nel laboratorio autorizzato NTX a Lonato. I tempi necessari per la calibrazione sono pari a 4 h.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
GENERALE	
Numero di canali	4 di cui uno acustico e 3 sismici
Memoria	a stato solido con i sommari di tutte le misure, impostazioni, dati registrati mantenuti ad alimentazione spenta. Batteria di backup al litio.
Modo time	per l'accensione e lo spegnimento automatico dello strumento nella giornata
Display	a cristalli liquidi ad alto contrasto, due linee da 40 caratteri
Tastiera	5 tasti per settaggio e comando
Batteria	interna da 6 Volt, per 7÷10 giorni di monitoraggio (possibile il collegamento a batteria esterna e/o pannello fotovoltaico)
Temperature operatività	-15°C a +50°C (con le basse temperature si riduce la durata della batteria)
Dimensioni e peso	20 x 10 x 6,5 cm per circa 2 kg
Immagazzinamento dati	Un massimo di 340 forme d'onda sono immagazzinate nella memoria a stato solido con orario e data degli eventi, numero di serie dello strumento e data di calibrazione.
Unità di misura	Sistema Internazionale metrico o Imperiale
Durata della registrazione	da 1 a 24 secondi, in funzione della Frequenza di campionamento, con memorizzazione pre-trigger di 0,5 o 1,0 secondi
Frequenza di campionamento	standard da 512 o 1024 cps per canale (su richiesta da 32 a 2048 cps per canale, con estensione di memoria)
Porta seriale RS 232	per trasferimento dati ed impostazione diretta da PC o remota via modem/GSM
Baud Rate	da 1.200 a 38.400 bps
ONDE SISMICHE	
Trasduttori	Velocimetri
Risposta in frequenza	da 3 a 400 Hz con scostamento 2% (su richiesta con scostamento 2% sino ad 1 Hz)
Sensibilità	modello x0,25 pari a 1 mm/s (fondo scala 2000 mm/s); modello x1 pari a 0,25 mm/s (fondo scala 500 mm/s); modello x2 pari a 0,125 mm/s (fondo scala 250 mm/s); modello x4 pari a 0,0625 mm/s (fondo scala 125 mm/s); modello x8 pari a 0,0313 mm/s (fondo scala 63 mm/s)
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	modello x2: fondo scala 65 - 127 mm/s; modello x8: fondo scala 15- 32 e 65 mm/s.
Soglia d'allarme sismico - trigger	modello x2: da 0.25 mm/s modello x8: da 0.063 mm/s
SOVRAPPRESSIONE AEREA	
Trasduttore	microfono con sensore ceramico – fondo scala a 160 dB
Frequenza di campionamento	da 32 a 1024 cps
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	100 - 142 dB; 106 - 148 dB
Soglia di allarme acustico	da 106 a 148 dB

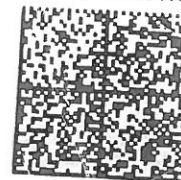


NTX srl
Via Mantova 59/c
25017 Lonato del Garda (BS) - ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

El 04543039

€ 1,90

Posteitaliane



!2307 - 25017 CENTENARO (BS)

06.11.2014 12.21

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la data certa.
Il documento è formato da 01 pagine.

Data: 06/11/2014

Sigla: JP

COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Installazione di stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Su recettori sensibili in prossimità della cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 06 - ABITAZIONE NAVA

J00010 INSTALLAZIONE PdM06 2014-11-05 - pag. 3

copia #

01/01

redatto da

verificato da

Filippo Prosdocimi

approvato da

01 PREMESSE

Per la quantificazione delle onde sismiche e di sovrappressione aeree indotte dai brillamenti effettuati dal Holcim Italia spa in prossimità dell'abitato di Travedona Monate (VA), su ordine dello stesso committente, il giorno 05 Novembre 2014 è stata installata 1 stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria presso il manufatto denominato "ABITAZIONE NAVA", sostituendo la stazione precedentemente fissata.

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

È stato utilizzato 1 sismografo di tipo SM, equipaggiato con geofono triassiale (misura delle tre componenti della velocità di vibrazione: v_R orizzontale radiale, v_T orizzontale trasversale e v_V verticale) e con microfono unidirezionale per la misura della sovrappressione aerea (lineare); la scheda tecnica è disponibile in allegato III.

La data di calibrazione delle stazioni di monitoraggio sono inferiori ad un anno (i certificati e i rapporti di installazione sono in allegato I e II)

03 FISSAGGIO DEL TRASDUTTORE TRIASSIALE DI VELOCITA'



Numero di serie	5632	Trigger sismico	0,25 mm/s	Fondo scala	31 mm/s
Frequenza di campionamento	512 cps	Durata registrazione	8 secondi	Accoppiamento al recettore	Geofono ammorsato con tasselli
Coordinate GPS	45°47'59.47" N, 8°40'46.14" E				

04 CONCLUSIONI

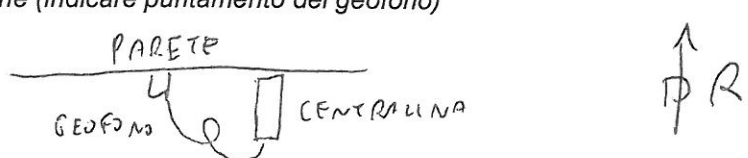
Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.

Filippo Prosdociami

NTX

installazione

PdM-06

nome del manufatto ABITAZIONE NAVA	
società HOLLIM ITALIA spa	Contatto
telefono	User ID/ pgs
fax	password/ pgs
e-mail	
fine installazione data 20 14 / 11 / 05 orario 10:25	
indirizzo ed indicazioni su come raggiungere VIA CARDUCCI TRAVEDONA MONATE(VA)	
coordinate gps 45° 47' 59.47" N, 8° 40' 46.14" E	distanza sorgente sismica
tipo di accoppiamento al recettore ☒ geofono fissato al recettore mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio ☐ geofono poggiato al recettore, coperto da sacco di sabbia ☐	
alimentazione elettrica ☐ no ☒ linea elettrica ☐ pannello fotovoltaico ☐ batteria esterna supplementare	
Numero di. serie sismografo 5632	Ultima calibrazione 2014-07-03
numero di telefono del modem	
schizzo dell'installazione (indicare puntamento del geofono) 	
eventuali annotazioni	

Installato da: FP

Committente:.....

A11. 22



Via Mantova, 59/C
I - 25017 Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988

088

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della
STAZIONE DI MONITORAGGIO SISMICO - ACUSTICO
con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa	referente
indirizzo	Corso Magenta, 56	
città	20123 Milano	

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4	5632
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2013-07-02

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.92
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.88
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.90
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.22	0.22	0.21	0.19

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc., utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2013-07-23 (centro LAT 178, registro S152/13).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2014-07-03

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2015-07-03

Eseguito da:

Controllato da:



NTX® srl

Via Mantova 59/C
21017 Lonato (BS) - ITALY
Tel. +39 030 91 97 596
Fax. +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com
www.ntx-int.com

Sismografi SISMOGRAFO SM

Centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile.

Robusto contenitore in alluminio a tenuta d'acqua per l'operatività in qualsiasi condizione di tempo. Può registrare sino a 340 eventi di 1 secondo.

Descrizione

L'SM è una centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile, compatta, robusta, economica ed affidabile. Per la sua semplicità d'uso, robustezza, affidabilità e basso costo, è diventata, in breve tempo, la più diffusa centralina di monitoraggio in Italia. È l'unica con manuali in italiano, sia dell'hardware che del software.

Ideale per il monitoraggio continuativo di vibrazioni e rumore generati da attività di cava, traffico, macchinari ecc.. Consente il riscontro della conformità alla normativa internazionale ed Italiana sulle vibrazioni ammissibili (UNI 9916, DIN 4150-3, UNI 9614, ecc.). Fornisce il tracciato sismico-acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29-08-2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo".

L'uso è semplice. La predisposizione per la misura può essere fatta direttamente in sito. I dati acquisiti possono essere letti immediatamente sul display a cristalli liquidi e successivamente trasferiti ad un PC via cavo seriale (RS 232) per l'elaborazione e stampa. La possibilità di trasferimento dati via modem o via GSM rende agevole la consultazione da postazione remota (es. ufficio), risparmiando il tempo necessario per l'invio del personale sul posto.

Per applicazioni speciali richiedere dettagli all'indirizzo e-mail admin@ntx-int.com.

MANUTENZIONE

SM è uno strumento robusto e non richiede particolari manutenzioni.

L'uso prolungato con temperature al di sotto dello zero potrebbe accelerare il processo di usura della batteria.



ACCESSO RS-232 per scaricare le registrazioni direttamente al pc oppure con collegamento remoto via modem o gsm. Microfono per la misura dell'onda di sovrappressione aerea e velocimetro triassiale per la misura delle vibrazioni.



La sola CENTRALINA di MONITORAGGIO sul mercato con documentazione completa in Italiano:

- manuale hardware;
- manuale software;
- prontuario per il monitoraggio.

FUNZIONAMENTO

I trasduttori (geofono e microfono), dopo essere stati posizionati, sono collegati alla centralina di acquisizione mediante spinotti dall'alluminio. Il collegamento accende automaticamente lo strumento che inizia così la misurazione. La registrazione di un evento è effettuata solo quando i valori misurati superando una prestabilita soglia d'allarme detta "trigger", conservando la misura anche per i 0,5 s o per 1,0 s precedenti all'istante di trigger. Ultimata la registrazione lo strumento effettua un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento, quindi continua la misurazione riarmandosi per la successiva registrazione (tempo di riarmo 50 ms).

In caso di misurazione oltre le 84 ore senza il superamento della soglia d'allarme, e quindi senza registrazione, lo strumento effettua automaticamente un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento (test di auto-calibrazione). I test di calibrazione sono conservati in memoria, a conferma dell'avvenuta misurazione senza superamento della soglia di trigger. Per varie esigenze di misura sono disponibili prolunghe dei cablaggi o trasduttori con sensibilità da 16x sino a x0,25 (con fondoscala fino a 2000 mm/s), o altri tipi di sensori (spostamento, accelerazione, ecc.). La misura può essere impostata anche a cadenze prestabilite, variabili

sino ad intervallo di secondi nella modalità a grafico a barre, con indicazione del valore massimo in un prestabilito intervallo di tempo.

CERTIFICAZIONI

CE certificato di conformità alla normativa Europea in campo d'attrezzature elettriche. Certificato di calibrazione del microfono e del geofono. Le calibrazioni annuali della stazione di monitoraggio SM sono effettuate nel laboratorio autorizzato NTX a Lonato. I tempi necessari per la calibrazione sono pari a 4 h.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
GENERALE	
Numero di canali	4 di cui uno acustico e 3 sismici
Memoria	a stato solido con i sommari di tutte le misure, impostazioni, dati registrati mantenuti ad alimentazione spenta. Batteria di backup al litio.
Modo time	per l'accensione e lo spegnimento automatico dello strumento nella giornata
Display	a cristalli liquidi ad alto contrasto, due linee da 40 caratteri
Tastiera	5 tasti per settaggio e comando
Batteria	interna da 6 Volt, per 7÷10 giorni di monitoraggio (possibile il collegamento a batteria esterna e/o pannello fotovoltaico)
Temperature operatività	-15°C a +50°C (con le basse temperature si riduce la durata della batteria)
Dimensioni e peso	20 x 10 x 6,5 cm per circa 2 kg
Immagazzinamento dati	Un massimo di 340 forme d'onda sono immagazzinate nella memoria a stato solido con orario e data degli eventi, numero di serie dello strumento e data di calibrazione.
Unità di misura	Sistema Internazionale metrico o Imperiale
Durata della registrazione	da 1 a 24 secondi, in funzione della Frequenza di campionamento, con memorizzazione pre-trigger di 0,5 o 1,0 secondi
Frequenza di campionamento	standard da 512 o 1024 cps per canale (su richiesta da 32 a 2048 cps per canale, con estensione di memoria)
Porta seriale RS 232	per trasferimento dati ed impostazione diretta da PC o remota via modem/GSM
Baud Rate	da 1.200 a 38.400 bps
ONDE SISMICHE	
Trasduttori	Velocimetri
Risposta in frequenza	da 3 a 400 Hz con scostamento 2% (su richiesta con scostamento 2% sino ad 1 Hz)
Sensibilità	modello x0,25 pari a 1 mm/s (fondo scala 2000 mm/s); modello x1 pari a 0,25 mm/s (fondo scala 500 mm/s); modello x2 pari a 0,125 mm/s (fondo scala 250 mm/s); modello x4 pari a 0,0625 mm/s (fondo scala 125 mm/s); modello x8 pari a 0,0313 mm/s (fondo scala 63 mm/s)
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	modello x2: fondo scala 65 - 127 mm/s; modello x8: fondo scala 15- 32 e 65 mm/s.
Soglia d'allarme sismico - trigger	modello x2: da 0.25 mm/s modello x8: da 0.063 mm/s
SOVRAPPRESSIONE AEREA	
Trasduttore	microfono con sensore ceramico - fondo scala a 160 dB
Frequenza di campionamento	da 32 a 1024 cps
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	100 - 142 dB; 106 - 148 dB
Soglia di allarme acustico	da 106 a 148 dB



NTX srl
Via Mantova 59/c
25017 Lonato del Garda (BS) - ITALY
Tel. +39 030 919 7596
Fax +39 030 919 9124
admin@ntx-int.com

Postaprioritaria
€ 1,90

Posteitaliane



2307 - 25017 CENTENARO (BS)

08.11.2014 12.21

Si richiede l'apposizione del timbro postale per la validità.
Il documento è formato da 01 pagine.

Data: 06/11/2014

Sigla:

JD

COMMITTENTE

HOLCIM ITALIA spa
Corso Magenta, 56
20123, Milano

COMMESSA

Installazione di stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria
Su recettori sensibili in prossimità della cava di Comabbio-Ternate (VA)

ELABORATO

RAPPORTO DI INSTALLAZIONE

PUNTO DI MISURA 05/b - ABITAZIONE Sig. STELLA

J00010 INSTALLAZIONE PdM05 2014-11-05 - pag. 3

copia #

01/01

redatto da

verificato da

Filippo Prosdocimi

Filippo Prosdocimi

approvato da

01 PREMESSE

Per la quantificazione delle onde sismiche e di sovrappressione aeree indotte dai brillamenti effettuati dal Holcim Italia spa in prossimità dell'abitato di Travedona Monate (VA), su ordine dello stesso committente, il giorno 05 Novembre 2014 è stata installata 1 stazione di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria presso il manufatto denominato "ABITAZIONE Sig. STELLA". Il punto di misura è denominato PdM05/b dato che in passato lo stesso manufatto era stato strumentato in un differente punto (denominato PdM05).

02 STRUMENTAZIONE DI MISURA

È stato utilizzato 1 sismografo di tipo SM, equipaggiato con geofono triassiale (misura delle tre componenti della velocità di vibrazione: v_R orizzontale radiale, v_T orizzontale trasversale e v_V verticale) e con microfono unidirezionale per la misura della sovrappressione aerea (lineare); la scheda tecnica è disponibile in allegato III.

La data di calibrazione delle stazioni di monitoraggio sono inferiori ad un anno (i certificati e i rapporti di installazione sono in allegato I e II)

03 FISSAGGIO DEL TRASDUTTORE TRIASSIALE DI VELOCITA'



Numero di serie	5631	Trigger sismico	0,25 mm/s	Fondo scala	31 mm/s
Frequenza di campionamento	512 cps	Durata registrazione	8 secondi	Accoppiamento al recettore	Geofono ammortato con tasselli
Coordinate GPS	45°48'14.51" N, 8°41'15.58" E				

04 CONCLUSIONI

Il sistema di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria è stato installato sul punto di misura in conformità alle normative DIN 4150-3, UNI 9614, UNI 9916 e *ISEE - field practice guidelines for blasting seismographs 2009*.

Filippo Prosdociimi

NTX

installazione

PdM-05/6

nome del manufatto ABITAZIONE SIG. STELLA	
società HOLCIM ITALIA spa	Contatto
telefono	User ID/ pgs
fax	password/ pgs
e-mail	
fine installazione data 20 / 11 / 05 orario 09 : 35	
indirizzo ed indicazioni su come raggiungere VA FARAONA TRAVEDONA MONATE (VA)	
coordinate gps 45° 48' 14.51" N, 8° 41' 15.88" E	distanza sorgente sismica
tipo di accoppiamento al recettore ☒ geofono fissato al recettore mediante tasselli, barre filettate e nastro d'acciaio ☐ geofono poggiato al recettore, coperto da sacco di sabbia ☐	
alimentazione elettrica ☐ no ☒ linea elettrica ☐ pannello fotovoltaico ☐ batteria esterna supplementare	
Numero di. serie sismografo 5631	Ultima calibrazione 2014-07-03
numero di telefono del modem	
schizzo dell'installazione (indicare puntamento del geofono) 	
eventuali annotazioni	

Installato da:FP.....

Committente:

Al. 22



Via Mantova, 59/C
I - 25017 Lonato del Garda (BS)
P.I. e C.F. 03558890988

087

**CERTIFICATO di CALIBRAZIONE della
STAZIONE DI MONITORAGGIO SISMICO - ACUSTICO
con riscontro della RISPOSTA a DIVERSE FREQUENZE
come da specifica del costruttore**

Calibrazione effettuata per:

società	Holcim spa	referente
indirizzo	Corso Magenta, 56	
città	20123 Milano	

Stazione di monitoraggio tipo:

Numero di serie

Sismografo SM x4	5631
-------------------------	-------------

Data di precedente calibrazione:

2013-07-02

	Frequenza di prova			
	30 Hz	10 Hz	3 Hz	2 Hz
Componente RADIALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.92
Componente TRASVERSALE (1 IPS)	1.00	1.00	1.00	0.92
Componente VERTICALE (1 IPS)	1.00	1.00	0.98	0.92
Sovrappressione Aerea (0,20 mBar)	0.21	0.22	0.21	0.19

La stazione di monitoraggio è stata calibrata come da procedura "pL001b verifica funzionalità SISMOGRAFI 2007-10-11", su licenza rilasciata il 2013-10-03 dalla White Industrial Seismology, Inc., utilizzando:

- tavola vibrante LARCOR, Quinlan, Texas, U.S.A., modello ST1 *Shake Table System*, n. serie 23, la cui accuratezza è stata verificata attraverso la strumentazione del laboratorio NTX sottoposto a calibrazione presso un centro LAT;
- Catena accelerometrica BRUEL & KJAER mod. 4370 & 2635, n.serie 1451599 & 954112, calib. 2013-07-23 (centro LAT 178, registro S152/13).

Data di CALIBRAZIONE attuale :

2014-07-03

Prossima CALIBRAZIONE entro il:

2015-07-03

Eseguito da:

Controllato da:



NTX® srl
Via Mantova 59/C
21017 Lonato (BS) - ITALY
Tel. +39 030 91 97 596
Fax. +39 030 91 99 124
admin@ntx-int.com
www.ntx-int.com

Sismografi SISMOGRAFO SM

Centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile.

Robusto contenitore in alluminio a tenuta d'acqua per l'operatività in qualsiasi condizione di tempo. Può registrare sino a 340 eventi di 1 secondo.

Descrizione

L'SM è una centralina di monitoraggio onde sismiche e di sovrappressione in aria portatile, compatta, robusta, economica ed affidabile. Per la sua semplicità d'uso, robustezza, affidabilità e basso costo, è diventata, in breve tempo, la più diffusa centralina di monitoraggio in Italia. È l'unica con manuali in italiano, sia dell'hardware che del software.

Ideale per il monitoraggio continuativo di vibrazioni e rumore generati da attività di cava, traffico, macchinari ecc.. Consente il riscontro della conformità alla normativa internazionale ed Italiana sulle vibrazioni ammissibili (UNI 9916, DIN 4150-3, UNI 9614, ecc.). Fornisce il tracciato sismico-acustico richiesto dalla "Circolare 577/PAS/12982D(22) del 29-08-2005" di attuazione della recente legislazione antiterrorismo".

L'uso è semplice. La predisposizione per la misura può essere fatta direttamente in sito. I dati acquisiti possono essere letti immediatamente sul display a cristalli liquidi e successivamente trasferiti ad un PC via cavo seriale (RS 232) per l'elaborazione e stampa. La possibilità di trasferimento dati via modem o via GSM rende agevole la consultazione da postazione remota (es. ufficio), risparmiando il tempo necessario per l'invio del personale sul posto.

Per applicazioni speciali richiedere dettagli all'indirizzo e-mail admin@ntx-int.com.

MANUTENZIONE

SM è uno strumento robusto e non richiede particolari manutenzioni.

L'uso prolungato con temperature al di sotto dello zero potrebbe accelerare il processo di usura della batteria.



ACCESSO RS-232 per scaricare le registrazioni direttamente al pc oppure con collegamento remoto via modem o gsm. Microfono per la misura dell'onda di sovrappressione aerea e velocimetro triassiale per la misura delle vibrazioni.



La sola CENTRALINA di MONITORAGGIO sul mercato con documentazione completa in Italiano:

- manuale hardware;
- manuale software;
- prontuario per il monitoraggio.

FUNZIONAMENTO

I trasduttori (geofono e microfono), dopo essere stati posizionati, sono collegati alla centralina di acquisizione mediante spinotti dall'alluminio. Il collegamento accende automaticamente lo strumento che inizia così la misurazione. La registrazione di un evento è effettuata solo quando i valori misurati superando una prestabilita soglia d'allarme detta "trigger", conservando la misura anche per i 0,5 s o per 1,0 s precedenti all'istante di trigger. Ultimata la registrazione lo strumento effettua un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento, quindi continua la misurazione riarmandosi per la successiva registrazione (tempo di riarmo 50 ms).



In caso di misurazione oltre le 84 ore senza il superamento della soglia d'allarme, e quindi senza registrazione, lo strumento effettua automaticamente un controllo sui trasduttori per verificarne il corretto funzionamento e posizionamento (test di auto-calibrazione). I test di calibrazione sono conservati in memoria, a conferma dell'avvenuta misurazione senza superamento della soglia di trigger. Per varie esigenze di misura sono disponibili prolunghe dei cablaggi o trasduttori con sensibilità da 16x sino a x0,25 (con fondoscala fino a 2000 mm/s), o altri tipi di sensori (spostamento, accelerazione, ecc.). La misura può essere impostata anche a cadenze prestabilite, variabili

sino ad intervallo di secondi nella modalità a grafico a barre, con indicazione del valore massimo in un prestabilito intervallo di tempo.

CERTIFICAZIONI

CE certificato di conformità alla normativa Europea in campo d'attrezzature elettriche. Certificato di calibrazione del microfono e del geofono. Le calibrazioni annuali della stazione di monitoraggio SM sono effettuate nel laboratorio autorizzato NTX a Lonato. I tempi necessari per la calibrazione sono pari a 4 h.

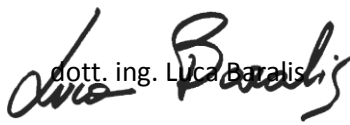
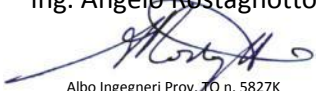
CARATTERISTICHE TECNICHE	
GENERALE	
Numero di canali	4 di cui uno acustico e 3 sismici
Memoria	a stato solido con i sommari di tutte le misure, impostazioni, dati registrati mantenuti ad alimentazione spenta. Batteria di backup al litio.
Modo time	per l'accensione e lo spegnimento automatico dello strumento nella giornata
Display	a cristalli liquidi ad alto contrasto, due linee da 40 caratteri
Tastiera	5 tasti per settaggio e comando
Batteria	interna da 6 Volt, per 7+10 giorni di monitoraggio (possibile il collegamento a batteria esterna e/o pannello fotovoltaico)
Temperature operatività	-15°C a +50°C (con le basse temperature si riduce la durata della batteria)
Dimensioni e peso	20 x 10 x 6,5 cm per circa 2 kg
Immagazzinamento dati	Un massimo di 340 forme d'onda sono immagazzinate nella memoria a stato solido con orario e data degli eventi, numero di serie dello strumento e data di calibrazione.
Unità di misura	Sistema Internazionale metrico o Imperiale
Durata della registrazione	da 1 a 24 secondi, in funzione della Frequenza di campionamento, con memorizzazione pre-trigger di 0,5 o 1,0 secondi
Frequenza di campionamento	standard da 512 o 1024 cps per canale (su richiesta da 32 a 2048 cps per canale, con estensione di memoria)
Porta seriale RS 232	per trasferimento dati ed impostazione diretta da PC o remota via modem/GSM
Baud Rate	da 1.200 a 38.400 bps
ONDE SISMICHE	
Trasduttori	Velocimetri
Risposta in frequenza	da 3 a 400 Hz con scostamento 2% (su richiesta con scostamento 2% sino ad 1 Hz)
Sensibilità	modello x0,25 pari a 1 mm/s (fondo scala 2000 mm/s); modello x1 pari a 0,25 mm/s (fondo scala 500 mm/s); modello x2 pari a 0,125 mm/s (fondo scala 250 mm/s); modello x4 pari a 0,0625 mm/s (fondo scala 125 mm/s); modello x8 pari a 0,0313 mm/s (fondo scala 63 mm/s)
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	modello x2: fondo scala 65 - 127 mm/s; modello x8: fondo scala 15- 32 e 65 mm/s.
Soglia d'allarme sismico - trigger	modello x2: da 0.25 mm/s modello x8: da 0.063 mm/s
SOVRAPPRESSIONE AEREA	
Trasduttore	microfono con sensore ceramico - fondo scala a 160 dB
Frequenza di campionamento	da 32 a 1024 cps
Ambito di registrazione (selezionabile dall'utente)	100 - 142 dB; 106 - 148 dB
Soglia di allarme acustico	da 106 a 148 dB

HOLCIM ITALIA S.p.A.

CAVA FARAONA

TERNATE – TRAVEDONA MONATE (VA)

VERIFICA DELLE VIBRAZIONE MECCANICHE INDOTTE VERSO GLI ABITATI CIRCOSTANTI

Relazione Rif. n°	Rev.	Data		STUDIO INGEGNERIA INDUSTRIALE MINERARIA
A11850	00	14.04.2015	ing. Marcella Rolando  Albo Ingegneri Prov. TO n. 4400 Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: DGR n. 133-14232 del 25/11/96  Dott. Ing. Luca Baralis Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: DGR n. 42-16518 del 10/02/97	ing. Angelo Rostagnotto  Albo Ingegneri Prov. TO n. 5827K Igienista industriale certificato IIC n. 00109 Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: D.D. 449 del 05/11/02

Premessa

In data 25 marzo 2015, il tecnico ARES dott. ing. Luca Baralis ha eseguito per conto Holcim Italia il monitoraggio delle vibrazioni meccaniche indotte dalle operazioni estrattive svolte nella cava Faraona, presso due edifici selezionati tra i più prossimi all'area di scavo attiva.

In particolare sono stati utilizzati allo scopo due edifici adibiti ad uso abitativo posti rispettivamente in località Pacit, comune di Ternate e in via ai Monti, comune di Travedona Monate, messi a disposizione dai proprietari:

- a) Abitazione sigg. Magnini, Via ai Monti 637, Travedona Monate
- b) Abitazione sigg. Crespi, Via Pacit 12, Ternate



R1 (Travedona Monate)



R2 (Pacit)

In occasione dei rilievi è stato possibile osservare, oltre alle ordinarie attività di preparazione della volata e di smarino, gli effetti di due volate:

- 1) volata costituita da 34 fori caricati con 7.6 kg di esplosivo per foro ed innescata con sistema Nonel, è stata fatta brillare alle ore 11:05 circa;
- 2) volata costituita da 34 fori di cui 27 caricati con 15.3 kg di esplosivo per foro e 7 caricati con 11 kg di esplosivo per foro ed innescata con sistema Nonel è stata fatta brillare alle ore 11:15 circa;

L'obiettivo del monitoraggio consiste nel valutare i possibili effetti di disturbo alla popolazione residente indotto dalle attività estrattive, con particolare riguardo al brillamento delle mine.

A questo scopo, in assenza di criteri e valori limite fissati dalla vigente legislazione italiana e secondo una affermata pratica giurisprudenziale, si è fatto riferimento alla normativa tecnica di merito disponibile in ambito nazionale ed internazionale.

Strumentazione utilizzata ed allestimento delle stazioni di misura

I rilievi sono stati eseguiti nei locali resi disponibili, ovvero, in entrambe i casi a piano terra ed in prossimità della posizione in cui è attualmente installato permanentemente un sistema di monitoraggio delle vibrazioni di tipo velocimetrico (sismografo).

Per quanto non espressamente definito dalla normativa di riferimento, le modalità di misurazione e di fissaggio degli accelerometri hanno fatto riferimento alla norma **ISO 5348:1998** "*Mechanical vibration and shock - Mechanical mounting of accelerometers*"¹. La sollecitazione vibratoria è stata misurata tramite accelerometri triassiali ad alta sensibilità, applicati alle strutture edili per tramite di una apposita piastrina di supporto dotata di perno filettato per l'ancoraggio dell'accelerometro, fatta aderire mediante collante cianoacrilico privo di elasticità residua. In entrambe le postazioni gli accelerometri sono stati posizionati con il canale 1 corrispondente all'asse verticale, mentre i canali 2 e 3, entrambe disposti sul piano orizzontale erano rispettivamente allineati alle pareti del locale: il canale 2 parallelo alla parete di maggiore lunghezza, il canale 3 ortogonale alla stessa parete.

In particolare è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- Analizzatore multicanale Svantek 958
- Accelerometro triassiale ad alta sensibilità Dytran 3233 A;
- Analizzatore multicanale Svantek 958 A
- Accelerometro triassiale ad alta sensibilità Dytran 3233 A
- Calibratore elettromeccanico AST VC310.

La posizione reciproca di ricettori e delle aree di cava interessate dalle volate e di conseguenza dalle operazioni di perforazione e smarino è indicata nella seguente figura 1.

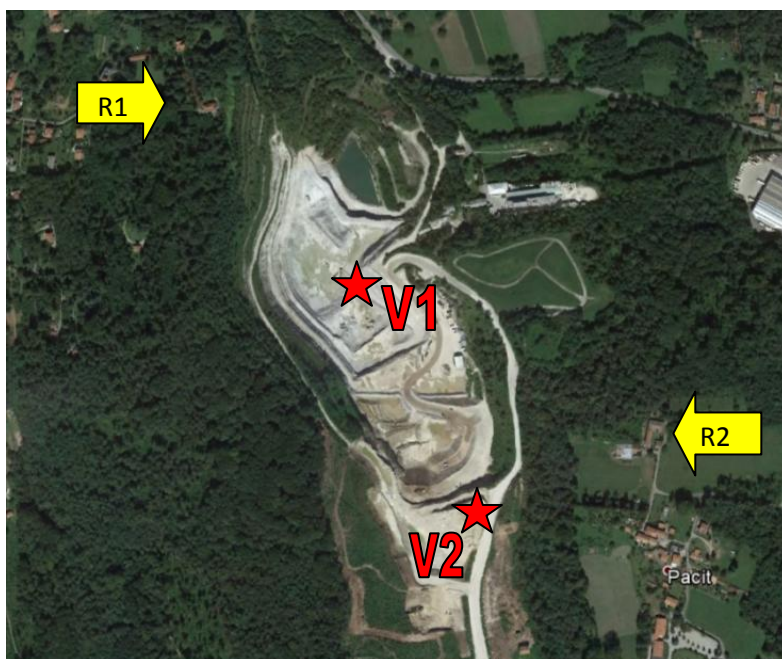


Figura 1

¹ Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri

Valutazione del disturbo alle attività umane indotto dalle vibrazioni

I rilievi, finalizzati alla valutazione dei fenomeni di disturbo ed interferenza con le attività umane, sono stati eseguiti con modalità e strumentazione conformi alla norma **UNI 9614: 1990**.

Il fenomeno vibratorio è stato pertanto definito in termini di accelerazione efficace (rms) ponderata, espressa in unità S.I. (mm/s^2 o m/s^2), ed esaminato nel campo di frequenze 1 – 80 Hz.

Per quanto riguarda le vibrazioni correlate al brillamento delle mine, i risultati sono stati valutati con riferimento alla casistica di vibrazioni impulsive con numero di eventi giornalieri inferiore a 3; il valore efficace di riferimento è stato ricavato analiticamente misurando l'ampiezza di picco della sollecitazione ed applicando il fattore correttivo 0.71 (UNI 9614 appendice A3).

Il normale esercizio della cava prevede infatti, esclusivamente in periodo diurno, di un massimo di 3 – 4 volate a settimana, che si traduce in genere in una cadenza di una volata al giorno lavorativo, ed occasionalmente fino a due volate, fatte brillare tipicamente tra le ore 11:00 e le ore 12:00 circa (orario autorizzato 11.00 - 12.00 e 16.00 - 17.00).

La ponderazione di frequenza applicata, denominata w_m , corrisponde a postura variabile o non nota, ritenuta tra quelle disponibili la più indicata con riferimento ad ambiente abitativo in periodo diurno.

Coerentemente con la ponderazione adottata, l'utilizzo degli edifici ricettori ed il periodo di osservazione dei fenomeni esaminati sono stati adottati i corrispondenti limiti proposti in appendice alla norma UNI 9614, prospetto III e prospetto V.

UNI 9614 – Limiti vibrazionali per edifici abitativi – periodo diurno nel caso di ponderazione per postura variabile o non nota

Tipo di edificio	Limite di accelerazione (tutti gli ass)i mm/s^2
Vibrazioni continue	7.2
Vibrazioni impulsive ($N < 3$)	220

N = numero di eventi per giorno

Durante le fasi denominate “Cava in attività” sono risultati operativi 1 escavatore cingolato impiegato nel carico di 3 dumper per lo smarino del materiale già abbattuto. Per parte del tempo è stata in attività anche una perforatrice.

La vibrazione residua è stata misurata durante le fasi di attesa (tutti i mezzi e le macchine operatrici presenti in cava fermi) tra la prima volata e la seconda.

Le seguenti tabelle sintetizzano i valori di accelerazione ponderata (w_m) misurati, elencati separatamente per i fenomeni continuativi e per quelli a carattere impulsivo (volate):

Vibrazioni continue: valori di accelerazione rms ponderata misurati

Evento e posizione	Canale	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Cava in attività - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	0.2
	Ch. 2	1.0
	Ch. 3	0.2
Cava in attività - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	0.3
	Ch. 2	0.1
	Ch. 3	0.2
Vibrazione residua - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	0.2
	Ch. 2	1.0
	Ch. 3	0.2
Vibrazione residua - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	0.2
	Ch. 2	0.1
	Ch. 3	0.2

Eventi impulsivi: valori di accelerazione di picco ponderata misurati

Evento e posizione	Canale	$A_{w,pk}$ [mm/s ²]	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Volata 1 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	23	17
	Ch. 2	6	5
	Ch. 3	7	5
Volata 2 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	26	19
	Ch. 2	7	5
	Ch. 3	3	3
Volata 1 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	n.r.	--
	Ch. 2	n.r.	--
	Ch. 3	n.r.	--
Volata 2 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	21	15
	Ch. 2	15	11
	Ch. 3	13	10

Note: n.r. = non rilevabile

Tutti i valori di accelerazione ponderata rilevati risultano in ogni caso ampiamente al di sotto dei valori di attenzione proposti in appendice alla norma UNI 9614, sia per il caso delle sollecitazioni presenti con continuità (ordinaria attività di cava), sia nel caso di sollecitazioni a carattere impulsivo (volate).

Le vibrazioni a carattere continuo, inoltre, non raggiungono i valori convenzionalmente adottati come soglia di percettibilità (3 – 5 mm/s²).



ACUSTICA
RUMORE E VIBRAZIONI

DIVISIONE Ares Acoustic Research

Sede principale: via Massari 189/a - 10148 Torino
Tel. (011) 2269878 - 2269903 - 2269863 - Fax (011) 2269918
Sede di via Bozzini 5 - 37135 Verona - tel/fax (045) 502852
Sede di via Savigliano 75 Saluzzo - Tel-fax 0175/41644
Posta Elettronica: ares@ares.to.it Internet: www.ares.to.it

SICUREZZA ed IGIENE DEL LAVORO, ECOLOGIA
IGIENE degli ALIMENTI, ELETTROTECNICA

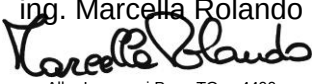
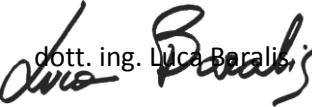
DIVISIONE Ares blu

HOLCIM ITALIA S.p.A.

CAVA FARAONA

TERNATE – TRAVEDONA MONATE (VA)

VERIFICA DELLE VIBRAZIONE MECCANICHE INDOTTE VERSO GLI ABITATI CIRCOSTANTI

Relazione Rif. n°	Rev.	Data		STUDIO INGEGNERIA INDUSTRIALE MINERARIA
A12231	00	09.09.2015	ing. Marcella Rolando  Albo Ingegneri Prov. TO n. 4400 Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: DGR n. 133-14232 del 25/11/96 dott. ing. Luca Baralis  Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: DGR n. 42-16518 del 10/02/97	ing. Angelo Rostagnotto  ig.p. ACCREDITED PRIS n° 072 C IGIENISTA INDUSTRIALE CERTIFICATO I.C.F.P. n° 0307090033 Albo Ingegneri Prov. TO n. 5827K Tecnico competente in acustica ambientale Regione Piemonte: D.D. 449 del 05/11/02

Premessa

In data 20 luglio 2015, il tecnico ARES dott. ing. Luca Baralis ha eseguito per conto Holcim Italia il monitoraggio periodico delle vibrazioni meccaniche indotte dalle operazioni estrattive svolte nella cava Faraona, presso due edifici selezionati tra i più prossimi all'area di scavo attiva.

In particolare sono stati utilizzati allo scopo due edifici adibiti ad uso abitativo posti rispettivamente in località Pacit, comune di Ternate e in via ai Monti, comune di Travedona Monate, messi a disposizione dai proprietari:

- a) Abitazione sigg. Magnini, Via ai Monti 637, Travedona Monate (nel seguito indicato come ricettore 1 – R1)
- b) Abitazione sigg. Crespi, Via Pacit 12, Ternate (nel seguito indicato come ricettore 2 – R2)

Si tratta nel primo caso di un edificio a due piani, con parziale seminterrato adibito a locali di servizio e nel secondo caso di un cascinale a due piani, di cui il primo a raso e privo di locali interrati corrispondenti alla porzione di edificio utilizzata per i rilievi.



R1 (Travedona Monate)



R2 (Pacit)

I rilievi sono stati eseguiti nei locali resi disponibili, ovvero, nel caso di R1 in un ambiente al primo piano, mentre nel caso di R2 a piano terra ed in prossimità della posizione in cui è installato permanentemente un sistema di monitoraggio delle vibrazioni di tipo velocimetrico (sismografo).

In occasione dei rilievi è stato possibile osservare, oltre alle ordinarie attività di preparazione della volata e di smarino, gli effetti di due volate, avvenute alle ore 11:11 ed alle ore 11:16.

L'obiettivo del monitoraggio consiste nel valutare i possibili effetti di disturbo alla popolazione residente indotto dalle attività estrattive, con particolare riguardo al brillamento delle mine.

A questo scopo, in assenza di specifici criteri e valori limite fissati dalla vigente legislazione italiana e secondo una affermata pratica giurisprudenziale, si è fatto riferimento alla normativa tecnica di merito disponibile in ambito nazionale ed internazionale.

Strumentazione utilizzata ed allestimento delle stazioni di misura

Per quanto non espressamente definito dalla normativa di riferimento, le modalità di misurazione e di fissaggio degli accelerometri hanno fatto riferimento alla norma **ISO 5348:1998** "*Mechanical vibration and shock - Mechanical mounting of accelerometers*"¹. La sollecitazione vibratoria è stata misurata tramite accelerometri triassiali ad alta sensibilità, applicati alla pavimentazione per tramite di una apposita piastrina di supporto dotata di perno filettato per l'ancoraggio dell'accelerometro, fatta aderire mediante collante cianoacrilico privo di elasticità residua (presso R2) o mediante cera d'api (R1). In entrambe le postazioni gli accelerometri sono stati posizionati con il canale 3 corrispondente all'asse verticale, mentre i canali 1 e 2, entrambe disposti sul piano orizzontale erano rispettivamente allineati alle pareti del locale: il canale 1 parallelo alla parete di maggiore lunghezza, il canale 2 ortogonale alla stessa parete.

In particolare è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- Analizzatore multicanale Svantek 958
- Accelerometro triassiale ad alta sensibilità Dytran 3233 A;
- Analizzatore multicanale Svantek 958 A
- Accelerometro triassiale ad alta sensibilità Dytran 3233 A
- Calibratore elettromeccanico AST VC310.

La posizione reciproca di ricettori e delle aree di cava interessate dalle volate e di conseguenza dalle operazioni di perforazione e smarino è indicata nella seguente figura 1.

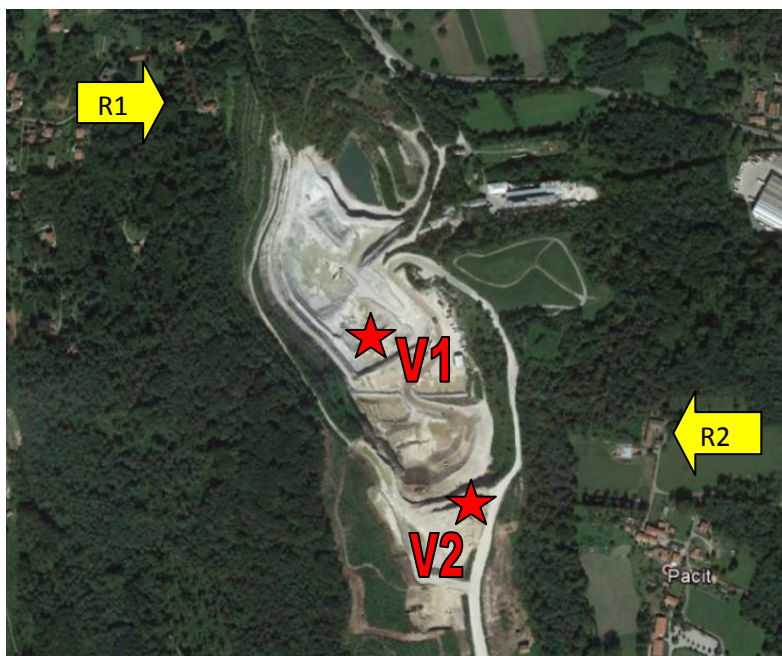


Figura 1

Si segnala che rispetto alle situazioni sottoposte a valutazione nei precedenti monitoraggi, l'evoluzione dei lavori di cava, ha comportato un allontanamento dei fronti di scavo dal ricettore R1, mentre con riferimento al ricettore R2 le variazioni di posizione sono meno significative.

¹ Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri

Valutazione del disturbo alle attività umane indotto dalle vibrazioni

I rilievi, finalizzati alla valutazione dei fenomeni di disturbo ed interferenza con le attività umane, sono stati eseguiti con modalità e strumentazione conformi alla norma **UNI 9614: 1990**.

Il fenomeno vibratorio è stato pertanto definito in termini di accelerazione efficace (rms) ponderata, espressa in unità S.I. (mm/s^2 o m/s^2), ed esaminato nel campo di frequenze 1 – 80 Hz.

Per quanto riguarda le vibrazioni correlate al brillamento delle mine, i risultati vengono valutati con riferimento alla casistica di vibrazioni impulsive con numero di eventi giornalieri inferiore a 3, ricavando analiticamente il valore efficace di riferimento misurando l'ampiezza di picco della sollecitazione ed applicando un fattore correttivo 0.71 (UNI 9614 appendice A3).

Il normale esercizio della cava prevede infatti, esclusivamente in periodo diurno, di un massimo di 3 – 4 volate a settimana, che si traduce in genere in una cadenza di una volata al giorno lavorativo, ed occasionalmente fino a due volate, fatte brillare tipicamente tra le ore 11:00 e le ore 12:00 circa (orario autorizzato 11.00 - 12.00 e 16.00 - 17.00).

La ponderazione di frequenza applicata, denominata w_m , corrisponde a postura variabile o non nota, ritenuta tra quelle disponibili la più indicata con riferimento ad ambiente abitativo in periodo diurno.

Coerentemente con la ponderazione adottata, l'utilizzo degli edifici ricettori ed il periodo di osservazione dei fenomeni esaminati sono stati adottati i corrispondenti limiti proposti in appendice alla norma UNI 9614, prospetto III e prospetto V.

UNI 9614 – Limiti vibrazionali per edifici abitativi – periodo diurno nel caso di ponderazione per postura variabile o non nota

Tipo di edificio	Limite di accelerazione (tutti gli assi) mm/s^2
Vibrazioni continue	7.2
Vibrazioni impulsive ($N < 3$)	220

N = numero di eventi per giorno

Durante le fasi denominate “Cava in attività” sono risultati operativi 1 escavatore cingolato impiegato nel carico di 3 dumper per lo smarino del materiale già abbattuto. Per parte del tempo è stata in attività anche una perforatrice.

Le seguenti tabelle sintetizzano i valori di accelerazione ponderata (w_m) misurati, elencati separatamente per i fenomeni continuativi o ripetuti e per quelli a carattere impulsivo (volate):

Vibrazioni continue: valori di accelerazione rms ponderata misurati

Evento e posizione	Canale	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Cava in attività - Ricettore 1	Ch. 1	0.1
	Ch. 2	5.7
	Ch. 3 (verticale)	1.1
Cava in attività - Ricettore 2	Ch. 1	0.9
	Ch. 2	1.1
	Ch. 3 (verticale)	1.2

Eventi impulsivi: valori di accelerazione di picco ponderata misurati

Evento e posizione	Canale	$A_{w,pk}$ [mm/s ²]	$A_{w,rms}$ [mm/s ²]
Volata 1 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	2	1.4
	Ch. 2	5	3.5
	Ch. 3	57	40.8
Volata 2 - Ricettore 1	Ch. 1 (verticale)	3	2.1
	Ch. 2	3	2.1
	Ch. 3	22	15.9
Volata 1 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	n.r.	--
	Ch. 2	n.r.	--
	Ch. 3	n.r.	--
Volata 2 - Ricettore 2	Ch. 1 (verticale)	7	5.0
	Ch. 2	13	9.2
	Ch. 3	20	14.2

Note: n.r. = non rilevabile

Tutti i valori di accelerazione ponderata rilevati risultano in ogni caso al di sotto dei valori di attenzione proposti in appendice alla norma UNI 9614, sia per il caso delle sollecitazioni presenti con continuità (ordinaria attività di cava), sia nel caso di sollecitazioni a carattere impulsivo (volate).