

**SUPPORTO TECNICO ALL'OSSERVATORIO AMBIENTALE
PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DELLA
"TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO"**

ISTRUTTORIA TECNICA

Piano di Monitoraggio Ambientale

VIBRAZIONI

Risultati Monitoraggio Corso d'Opera

CO08

Marzo 2015

INDICE

1 Premessa	3
2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio	4
3 Valutazione dei risultati del monitoraggio.....	5
3.1 Documenti analizzati.....	5
3.2 Osservazioni in merito alla completezza dei risultati restituiti	5
3.3 Osservazioni specifiche sui risultati ottenuti	6
3.3.1 VIB-AB-01.....	6
3.3.2 VIB-GE-01.....	8
3.3.3 VIB-GO-01	9
3.3.4 VIB-CZ-01	11
3.3.5 VIB-CS-21	13
1 Conclusioni	15

1 Premessa

La presente istruttoria analizza gli esiti della campagna di monitoraggio **CO08** riferita alle misure effettuate nei mesi di aprile 2014 e giugno 2014, e relative alla Tangenziale Est Esterna di Milano e opere connesse sulla componente Vibrazioni.

La metodica di monitoraggio prevista dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), per la fase CO è stata effettuata secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Con riferimento alla norma UNI 9614 e UNI EN ISO 2631, il parametro utilizzato per la caratterizzazione delle vibrazioni è stata l'accelerazione quadratica media (r.m.s) ponderata, espressa in m/sec^2 , usando fattori di ponderazione in bande di terzi d'ottava per le direzioni z, x-y e per postura non nota o variabile.

Il processo di audit da parte del Supporto Tecnico (ST), eseguito tramite sopralluoghi congiunti sia tramite l'analisi dei risultati e delle informazioni trasmesse, è stato condotto con i seguenti obiettivi:

- la verifica della corretta esecuzione delle attività di monitoraggio rispetto alle previsioni del PMA Esecutivo circa l'ubicazione dei punti, la frequenza delle misure, le metodiche di misurazione;
- la valutazione della completezza delle informazioni e dei dati restituiti;
- l'analisi e l'interpretazione dei risultati ottenuti.

L'attività istruttoria è stata inoltre condotta nell'ottica di esaminare eventuali criticità messe in luce dall'attività di monitoraggio (ad es. relative alla localizzazione dei punti di misura o alla presenza di eventuali sorgenti di disturbo) e di individuare le possibili soluzioni/modifiche da apportare nelle successive campagne di indagine.

Il processo di audit da parte del Supporto Tecnico (ST), eseguito tramite l'analisi dei risultati e delle informazioni trasmesse, è stato condotto con i seguenti obiettivi:

- la verifica della corretta esecuzione delle attività di monitoraggio rispetto alle previsioni del PMA Esecutivo circa l'ubicazione dei punti, la frequenza delle misure, le metodiche di misurazione;
- la valutazione della completezza delle informazioni e dei dati restituiti;
- l'analisi e l'interpretazione dei risultati ottenuti.

L'attività istruttoria è stata inoltre condotta nell'ottica di esaminare eventuali criticità messe in luce dall'attività di monitoraggio (ad es. relative alla localizzazione dei punti di misura o alla presenza di eventuali sorgenti di disturbo) e di individuare le possibili soluzioni/modifiche da apportare nelle successive campagne di indagine.

Si ricorda che, rispetto al posizionamento previsto dal PMA-Progetto Esecutivo, il punto VIB-CS-21 rappresenta la rilocalizzazione del punto VIB-CS-01 effettuata a partire dal gennaio 2014, come concordato con il ST durante il sopralluogo congiunto del 29/01/2014.

2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio sono state svolte nei mesi di aprile 2014 e giugno 2014 nei comuni di Agrate Brianza (MB), Gorgonzola (MI), Gessate (MI), Casalmaiocco (LO) e Comazzo (LO).

Tabella 1: Attività di monitoraggio di CTE.

Codice Punto	Tipologia recettore	Comune (Prov.)	Opera	Data
VIB-AB-01	residenziale	Agrate Brianza (MB)	Svincolo A4	04/06/2014
VIB-GE-01	uffici	Gessate (MI)	Galleria artificiale Villoresi	10/04/2014
				03/06/2014
VIB-GO-01	residenziale	Gorgonzola (MI)	Svincolo di Gorgonzola	11/04/2014
				04/06/2014
VIB-CZ-01	Bene storico-architettonico	Comazzo (LO)	Area sosta Rossate	10/04/2014
				03/06/2014
VIB-CS-21	residenziale	Casalmaiocco (LO)	Galleria artificiale di Cologno	11/04/2014
				06/06/2014

Le misure in continuo hanno avuto durata di due ore, eccetto il rilievo effettuato in data 06/06/2014 sul punto VIB-CS-21, la cui durata è stata di 4 ore, e sono state eseguite nella finestra temporale in cui, nelle vicinanze del ricettore monitorato, venivano eseguite le operazioni/lavorazioni critiche in relazione alle vibrazioni prodotte.

Le attività di cantiere impattanti per la componente Vibrazioni nel periodo in esame, così come riportate nella documentazione analizzata, sono le seguenti.

Tabella 2: Attività di cantiere presenti durante le attività di monitoraggio.

Codice Punto	Data	Attività lavorativa
VIB-AB-01	04/06/2014	- RI0Q1 - Rampe A e B: stabilizzazione a calce. - IR0Q0 - Varice nord e sud: ammorsamenti con A4 - formazione rilevato; idraulica; posa misto stabilizzato attacchi direzione Est innesti lato MI e VE.
VIB-GE-01	10/04/2014	- TW007 - SL104: scavo di sbancamento. - ID003/004/005/006/007 - Canalette idrauliche: ripristino reticolo idraulico. - IR003 - Variante SP216: posa misto stabilizzato e realizzazione pavimentazione bituminosa tra sezione 30 e sezione 68; frantumazione jet grouting.
	03/06/2014	- Ponte canale ID004: montaggio ferro, cassetatura e getto muri andatori vasche ed elevazioni canaletta; rinterrati a tergo spalle impalcato. - TW007 - SL105: rinterrati e fossi di guardia. - Montaggio armatura metallica e getto plinti segnaletica SE007. - IR003 - Variante SP216: posa misto stabilizzato; realizzazione pavimentazione bituminosa. - TR005 - Pavimentazione stradale tra pk 3+250 e 3+450: posa misto stabilizzato.
VIB-GO-01	11/04/2014	- RA0S2 - Area casello: formazione rilevato, esecuzione jet grouting, movimento terra.
	04/06/2014	- CV0S2 - Cavalcavia svincolo di Gessate: scavo e getto pali ϕ 1000.

		- Campo Industriale: movimento terra e vagliatura. - TW008 - SL106 - Idraulica e impianti: scavo per posa tubi pozzetti; montaggio armatura metallica e getto soletta. - RA0S2 - Vasca protezione falda VF00001: getto magroni, montaggio armatura metallica e getto fondazioni/elevazioni conci 24A-16A, esecuzione jet grouting, movimento terra. - TR005 - Pavimentazione stradale tra pk 3+250 e 3+450: posa misto stabilizzato.
VIB-CZ-01	10/04/2014	- RI007 - Rilevato Autostradale da Progr. km 14+850 A Progr. Km 16+862,54: realizzazione rilevato, stabilizzazione, completamento Tombino IN10507, realizzazione Tombini IN10505 e IN10506.
	03/06/2014	- RI007 - Rilevato Autostradale da Progr. km 14+850 a Progr. Km 16+862,54: realizzazione rilevato; stabilizzazione. - TW025 - Smaltimento acque di piattaforma da Progr. km 14+850 a Progr. Km 16+862,54: realizzazione idraulica di piattaforma. - ES025 - Opere Civili da Progr. km 14+850 a Progr. Km 16+862,54: impiantistica.
VIB-CS-21	11/04/2014	- GA007 - Galleria Artificiale Cologno da pk 27+386,44 a pk 27+727,44: getto fondazione 2-3 sud, jet grouting.
	06/06/2014	- GA007 - Galleria Artificiale Cologno da prog. 27+386,44 a prog. 27+727,44: cassetta+getto elevazioni conci 3 Dx - Canna Nord.

L'esame della documentazione trasmessa (elencata al paragrafo "3.1 – Documenti analizzati"), ha consentito di verificare che l'ubicazione della stazione di monitoraggio è coerente con quanto riportato nel PMA e con quanto concordato con il ST e che le operazioni di misurazione sono state svolte secondo le modalità previste dal PMA

3 Valutazione dei risultati del monitoraggio

3.1 Documenti analizzati

Ai fini della verifica della completezza dei dati raccolti e dell'analisi ed interpretazione dei risultati ottenuti nella fase CO del monitoraggio, è stato esaminato il seguente documento.

Tabella 3: Documenti analizzati.

ID Elaborato	Titolo
MONTEEM 0 CO VB 302 A	Monitoraggio Ambientale Bollettino Corso d'Opera CO08 – 2° Trimestre 2014 - Vibrazioni

3.2 Osservazioni in merito alla completezza dei risultati restituiti

La *Relazione* di restituzione dei risultati, di cui al paragrafo precedente "3.1 – Documenti analizzati" è da ritenersi completa, ed elaborata secondo lo schema di relazione tipo condivisa con il ST e può essere considerata sostanzialmente esaustiva per quanto riguarda le informazioni riportate. In ogni caso, come indicato anche nella precedente istruttoria, si ritiene che per una più corretta lettura dei dati forniti sia indicata sulla mappa l'area specifica di lavorazione in atto durante il monitoraggio.

3.3 Osservazioni specifiche sui risultati ottenuti

Dalla misura complessiva sono stati estratti ed analizzati da parte di CTE gli eventi di cantiere ricadenti nelle seguenti categorie:

1. Eventi generati dall'attività di cantiere – E1;
2. Eventi generati dalla movimentazione dei mezzi di cantiere – E2;
3. Eventi generati dalla presenza contemporanea degli eventi 1 e 2 – E3;

Nelle tabelle che seguono vengono riportati:

- i valori dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza equivalente a_{weq} [mm/s^2] per il punto di misura per ciascuno degli eventi individuati tra le categorie di cui sopra;
- la misura complessiva.

E' stata utilizzata la curva di pesatura per "postura non nota o variabile" (UNI 9614 Prospetto I); ai livelli riscontrati banda per banda (terzi di ottava nell'intervallo 1-80 Hz) è stata sottratta una quantità pari a quella definita dall'attenuazione dei filtri di ponderazione (UNI 9614 Prospetto I). In questo caso è stato utilizzato il filtro valido per posture non note o variabili nel tempo e dunque si assumono come limiti i valori relativi agli assi X e Y riferiti al livello di disturbo sull'uomo, mentre la soglia minima di percezione è posta dalla norma a 74 dB per l'asse Z e a 71 dB per gli assi X e Y.

Secondo quanto previsto dal PMA, nelle tabelle che seguono vengono riportati per confronto anche i valori della campagna di misura AO.

I valori ottenuti nel corso dei rilievi sono confrontati con i valori soglia individuati dalla norma tecnica UNI 9614:1990.

Tabella 4: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza valide per gli assi Z, X, e Y (Prospetto III UNI 9614:1990).

Destinazione d'uso	Accelerazione asse X, Y, Z Prospetto III UNI 9614	
	m/s^2	dB
Aree critiche	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazione notte (22.00-7.00)	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazione giorno (7.00-22.00)	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14,4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28,8 \cdot 10^{-3}$	89

In generale, l'analisi dei dati e della *Relazione* non ha messo in risalto la presenza di criticità nei livelli di vibrazioni rilevati. Presso nessuno dei recettori, infatti, si sono verificati superamenti dei limiti indicati dalla normativa tecnica in materia (norma UNI 9614).

3.3.1 VIB-AB-01

La misura del rilievo di CO08 presso il recettore **VIB-AB-01** è stata effettuata il giorno 04/06/2014 dalle ore 10.37 alle ore 12.37 al 2° e 3° piano f.t.

Nel precedente trimestre non era stato possibile accedere al piano inferiore e come segnalato nell'istruttoria precedente, si chiede di effettuare la misura in un momento in cui è possibile l'accesso ad entrambi i piani, pianificando e concordando in anticipo con i proprietari dell'edificio al fine di garantire la completa accessibilità del sito e informando tempestivamente il ST al fine di individuare soluzioni alternative per le misure che presentassero criticità di esecuzione.

L'edificio oggetto di monitoraggio è localizzato in un'area che risulta essere di tipo rurale con alcuni insediamenti industriali sparsi.

Nell'area non risultano fonti vibrazionali di rilievo in quanto l'autostrada A4 dista circa 160 m dall'edificio, mentre la viabilità di accesso (via Fabio Filzi) è scarsamente percorsa da autoveicoli.

Tabella 5: Risultati del monitoraggio CO08 per il punto VIB-AB-01.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-AB-01 CO08	E1: movimentazione di un mezzo cingolato	325 s	2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,17	0,31	0,77	
				Lw [dB]	44,7	49,7	57,7	
			3° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,23	0,31	0,37	
				Lw [dB]	47,1	49,9	51,4	
	Misura Complessiva	7200 s	2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,13	0,14	0,22	
				Lw [dB]	41,9	42,6	46,8	
			3° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,23	0,32	0,17	
				Lw [dB]	47,1	50,0	44,7	
	AO	7200 s	2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,10	0,096	0,13	
				Lw [dB]	40,1	39,6	42,3	
			3° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,27	0,20	0,16	
				Lw [dB]	48,7	46,1	44,3	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione [mm/sec²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq [dB]	77	77	77	

Dalla Time History è ben evidenziato l'evento E1 connesso all'azionamento di un rullo in azione di compattazione del sottofondo terroso sulla viabilità di cantiere immediatamente prossima all'attuale tracciato autostradale della A4. Considerando la misura complessiva non si osservano elevati scostamenti rispetto al rilievo AO, ad eccezione dell'ultima parte del rilievo caratterizzata dall'evento E1 che ha determinato un significativo innalzamento dei valori, con particolare riferimento all'asse Z - piano basso.

Tali valori si mantengono comunque al di sotto dei valori limite indicati dalla norma tecnica per i recettori di tipo residenziale nel periodo diurno.

Pur non registrandosi criticità, i risultati della misura evidenziano come l'attività del rullo compattatore contribuisca ad un incremento significativo dei livelli rispetto alla situazione AO. Al fine di prevenire potenziali situazioni di criticità, si suggerisce – come regola generale - che per l'utilizzo di tale macchina siano adottate adeguate modalità operative al fine di contenere il disturbo.

3.3.2 VIB-GE-01

Presso il recettore **VIB-GE-01** durante la campagna CO08 sono stati condotti due rilievi. Entrambe le misure sono state eseguite rispettando la stessa modalità di rilievo svolta durante la fase AO e gli accelerometri sono stati posizionati esclusivamente negli uffici del 2° piano f.t., in quanto al piano inferiore risultano localizzate le macchine operatrici (impiegate nella costruzione/assemblaggio di scambiatori di calore (punzonatrici, piegatrici, strumentazione per la saldatura, sistemi di movimentazione del materiale etc.).

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

L'area risulta essere di tipo industriale.

La prima misura è stata effettuata il giorno 10/04/2014 dalle ore 14.05 alle ore 16.05.

Dall'analisi della Time History si osserva un andamento ciclico dei livelli vibrazionali, con i picchi che si ripetono con un periodo pari a circa dieci minuti. Si prende atto di quanto riportato nel Bollettino di CTE e che cioè durante il rilievo è stata indagata in cantiere la possibile causa di tale fenomeno, senza tuttavia trovare alcuna lavorazione caratterizzata da una simile ripetitività. CTE pertanto afferma che tali innalzamenti sono determinati, con ogni probabilità, dalle macchine utensili presenti all'interno della ditta (punzonatrici, piegatrici, strumentazione per la saldatura, sistemi di movimentazione del materiale etc.).

Tabella 6: Risultati della prima misura del monitoraggio CO08 per il punto VIB-GE-01.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-GE-01 CO08	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,21	0,27	0,93	
				Lw [dB]	46,4	48,8	59,3	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,19	0,26	0,84	
				Lw [dB]	45,8	48,4	58,5	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione [mm/sec²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq [dB]	77	77	77	

I valori registrati sono assolutamente comparabili con quelli dell'AO.

La seconda misura è stata effettuata il giorno 03/06/2014 dalle ore 10.17 alle ore 12.17.

Durante questo secondo rilievo non si osserva l'andamento ciclico riscontrato nel precedente rilievo, e i livelli complessivi medi risultano praticamente invariati.

Dai risultati delle due misure non si registrano superamenti dei limiti previsti, nè livelli di vibrazioni particolarmente elevati o criticità.

Tabella 7: Risultati della seconda misura del monitoraggio CO08 per il punto VIB-GE-01

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-GE-01 CO08	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,20	0,26	0,89	
				Lw [dB]	46,1	48,2	58,9	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,19	0,26	0,84	
				Lw [dB]	45,8	48,4	58,5	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione [mm/sec²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
					Valori limite Lweq [dB]	77	77	77

3.3.3 VIB-GO-01

Presso il recettore **VIB-GO-01** durante la campagna CO08 sono state effettuate due misure.

La terna al piano inferiore (primo piano f.t.) è stata posizionata in corrispondenza del salotto dell'appartamento lato sud-est dell'edificio, mentre la terna al piano superiore (3° piano f.t.) è stata collocata nella cucina.

Il cascinale, sede della "Comunità Solidale della Pagnana", è localizzato tra l'area industriale di Gessate e l'abitato di Gorgonzola. Nell'area non risultano fonti vibrazionali di rilievo in quanto sia la Strada Provinciale che il tracciato ferroviario distano oltre 500 m dall'edificio, mentre la viabilità podereale di accesso è scarsamente percorsa da autoveicoli.

La prima misura è stata effettuata il giorno 11/04/2014 dalle ore 10.00 alle ore 12.00, durante la quale sono stati registrati 4 eventi, il più gravoso dei quali, occorso tra le 10.37 e le 10.54, è stato indicato in tabella come evento E1.

Ciascuno di questi eventi è stato determinato da 2-3 macchinari utilizzati per la perforazione ed il consolidamento con la tecnica del Jet Grouting.

Tabella 8: Risultati del monitoraggio CO08 per il punto VIB-GO-01.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-GO-01 CO08	E1: Perforazione e consolidamento jet grouting	1051 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,10	0,096	0,13	
				Lw [dB]	40,0	39,7	42,3	
			3° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,32	0,50	0,39	
				Lw [dB]	50,1	54,0	51,8	
	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,084	0,082	0,11	
				Lw [dB]	38,5	38,2	41,0	
			3° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,27	0,41	0,32	
				Lw [dB]	48,7	52,2	50,2	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,044	0,033	0,071	
				Lw [dB]	32,8	30,3	37	
			3° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,099	0,081	0,14	
				Lw [dB]	39,9	38,1	43	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione [mm/sec²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite Lweq [dB]	77	77	77	

La seconda misura è stata effettuata il giorno 04/06/2014 dalle ore 14.11 alle ore 16.11, durante la quale sono stati registrati 2 eventi, il più gravoso dei quali, occorso tra le 14.26 e le 14.59, è stato indicato in tabella come evento E1.

Ciascuno di questi eventi è stato determinato da 2-3 macchinari utilizzati per la perforazione ed il consolidamento con la tecnica del Jet Grouting.

Tabella 9: Risultati del monitoraggio CO08 per il punto VIB-GO-01.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi		
					Asse X	Asse Y	Asse Z
VIB-GO-01 CO08	E1: Perforazione e consolidamento jet grouting	1975 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,14	0,16	0,32
				Lw [dB]	43,1	44,3	50,0
			3° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,54	0,59	0,49
				Lw [dB]	54,6	55,3	53,9
	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,13	0,15	0,25
				Lw [dB]	42,0	43,4	48,0

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
			3° FT	a_{weq} [mm/s²]	0,47	0,51	0,41	
				L_w [dB]	53,5	54,2	52,2	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s²]	0,044	0,033	0,071	
				L_w [dB]	32,8	30,3	37	
			3° FT	a_{weq} [mm/s²]	0,099	0,081	0,14	
				L_w [dB]	39,9	38,1	43	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione [mm/sec²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
					Valori limite L_w [dB]	77	77	77

Si segnala che per il punto in questione non sono corretti i valori di AO riportati nel Bollettino di CTE e di conseguenza, anche le valutazioni riguardanti il confronto tra AO e CO. In entrambe le misure si osserva un significativo incremento dei livelli di vibrazione rispetto all'AO per entrambi i piani e per tutti gli assi, livelli che tuttavia rimangono inferiori ai valori soglia.

Pur non registrandosi criticità, in considerazione del significativo incremento registrato rispetto all'AO presumibilmente dovuto ai macchinari operativi al momento della misura (macchinari per la perforazione ed il consolidamento con la tecnica del Jet Grouting) si suggerisce – come regola generale - che per l'utilizzo di tali macchine siano adottate adeguate modalità operative al fine di contenere il disturbo e prevenire potenziali situazioni di criticità.

3.3.4 VIB-CZ-01

Presso il recettore **VIB-CZ-01** durante la campagna CO08 sono state effettuate due misure. L'oratorio di San Biagio in Rossate è un antico edificio religioso rurale, posto in località Cascina Rossate nel territorio comunale di Comazzo. L'area è di tipo rurale e l'unica sorgente vibrazionale è rappresentata dalla movimentazione dei mezzi tecnici nell'impianto di compostaggio localizzato a breve distanza a nord dell'edificio.

La prima misura è stata effettuata il giorno 10/04/2014 dalle ore 09.58 alle ore 11.58, mentre la seconda il giorno 03/06/2014 dalle ore 13.58 alle 15.58.

I risultati, riportati nelle tabelle sottostanti, mostrano leggeri incrementi nei livelli accelerometrici rispetto al rilievo AO; i valori si mantengono tuttavia su medie significativamente inferiori ai limiti normativi.

Tabella 10: Risultati del monitoraggio CO08 per il punto VIB-CZ-01.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-CZ-01 CO08	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,057	0,058	0,062	
				Lw [dB]	35,1	35,3	35,9	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,045	0,043	0,064	
				Lw [dB]	33,1	32,8	36,1	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione [mm/sec²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
					Valori limite Lweq [dB]	77	77	77

Tabella 11: Risultati del monitoraggio CO08 per il punto VIB-CZ-01.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-CZ-01 CO08	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,072	0,067	0,078	
				Lw [dB]	37,1	36,5	37,9	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,045	0,043	0,064	
				Lw [dB]	33,1	32,8	36,1	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione	3,6	3,6	5,0

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi		
				[mm/sec ²](UNI 9614)			
				Valori limite Lweq [dB]	77	77	77

3.3.5 VIB-CS-21

Presso il recettore **VIB-CS-21** durante la campagna CO08 sono state effettuate due misure. L'edificio oggetto di monitoraggio è localizzato nella parte nord-ovest del territorio comunale di Casalmaiocco, al confine con il comune di Dresano. L'area è di tipo misto con presenza di abitazione che di insediamenti produttivi. La principale fonte vibrazionale è costituita dalla limitrofa e trafficata SP 159 (Bettola - Sordio).

Poiché l'edificio al piano inferiore ospita un ristorante, la terna – in accordo con il ST – è stata posizionata solo al piano alto per non interferire con la normale attività di ristorazione al piano terra.

La prima misura è stata effettuata il giorno 11/04/2014 dalle ore 13.10 alle 15.10. Nel rilievo in esame si osserva un incremento dei livelli accelerometrici relativi al canale CH4 (asse X, piano superiore) durante la prima metà del rilievo. Si prende atto di quanto riportato nel Bollettino di CTE e che cioè l'analisi del programma lavori ed i sopralluoghi in cantiere contestuali al rilievo non hanno permesso di individuare un'unica lavorazione responsabile di tali incrementi. Le lavorazioni sono infatti molto intense sia nel cantiere a nord-est della nuova rotonda sulla SP159 che in quello a sudovest, con un forte passaggio di mezzi pesanti sulla SP 159.

Tabella 12: Risultati del monitoraggio CO08 per il punto VIB-CS-21.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi		
					Asse X	Asse Y	Asse Z
VIB-CS-21 CO08	E: Fonte vibrazionale non definita	4080 s	1° FT	a _{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				L _w [dB]	-	-	-
			2° FT	a _{weq} [mm/s ²]	0,47	0,49	0,30
				L _w [dB]	53,4	53,8	49,5
	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a _{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				L _w [dB]	-	-	-
			2° FT	a _{weq} [mm/s ²]	0,40	0,48	0,28
				L _w [dB]	51,9	53,6	48,9
	AO	7200 s	1° FT	a _{weq} [mm/s ²]	-	-	-
				L _w [dB]	-	-	-
2° FT			a _{weq} [mm/s ²]	-	-	-	

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi		
				Lw [dB]	-	-	-
				Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s ²]	7,2	7,2	7,2
				Soglia di percezione [mm/sec ²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
				Valori limite L _{weq} [dB]	77	77	77

Il secondo rilievo è stato svolto il giorno 06/06/2014 dalle ore 10.54 alle ore 14.54.

La misura quindi ha avuto una durata di 4 ore, comprendendo anche la pausa pranzo, da estrapolare dalla misura ed utilizzare come AO (come concordato col ST durante il sopralluogo congiunto). Questa estrapolazione non è stata effettuata, comportando da un lato l'assenza di un AO di riferimento e dall'altro un abbassamento del risultato della misura complessiva.

Tabella 13: Risultati del monitoraggio CO08 per il punto VIB-CS-21.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-CS-21 CO08	Misura Complessiva	14400 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,42	0,41	0,29	
				Lw [dB]	52,4	52,2	49,1	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
					Valori limite (disturbo) a_{weq} [mm/s ²]	7,2	7,2	7,2
					Soglia di percezione [mm/sec ²](UNI 9614)	3,6	3,6	5,0
					Valori limite L _{weq} [dB]	77	77	77

1 Conclusioni

Sulla base delle valutazioni e delle verifiche condotte, si propone all'Osservatorio Ambientale di approvare la presente istruttoria e i documenti a cui si riferisce (paragrafo "3.1 Analisi della documentazione").