

**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

CO12 – CO13

Maggio 2016

INDICE

1 Premessa	3
2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio	3
3 Valutazione dei risultati del monitoraggio.....	4
3.1 Documenti analizzati.....	4
3.2 Osservazioni in merito alla completezza dei risultati restituiti	5
3.3 Osservazioni specifiche sui risultati ottenuti	5
3.3.1 VIB-GE-01	7
3.3.2 VIB-CS-21	8
4 Conclusioni	9

1 Premessa

La presente istruttoria analizza gli esiti della campagna di monitoraggio **CO12 e CO13** riferita alle misure effettuate tra aprile e settembre 2015, e relative alla Tangenziale Est Esterna di Milano e opere connesse sulla componente Vibrazioni.

Si fa presente che nella campagna **CO13** è stato eseguito solo il monitoraggio del punto **VIB-SG-01**, che riguarda un sito architettonico, pertanto non oggetto di valutazioni da parte del ST. Per lo stesso motivo anche le due misure effettuate nella **CO12** sul medesimo recettore non sono state valutate.

Il processo di audit da parte del Supporto Tecnico (ST), eseguito sia 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 giorno 16/05/2015 l'intero asse principale della TEEM è stato aperto al traffico.

Al fine di definire per ogni stazione di monitoraggio le possibili fonti di pressioni ancora presenti derivanti dalle operazioni di ripristino delle aree di cantiere lungo linea, dalla presenza dei campi industriali e cave di prestito, il 28/05/2015 si è tenuto un Tavolo Tecnico (OA 24/09/2015). Pertanto CTE ha formulato una proposta di sospensione delle attività di corso d'opera fino all'avvio della fase di post operam, che è stata valutata dal ST anche alla luce di successivi sopralluoghi congiunti realizzati nelle date 09/06/2015 e del 16/07/2015.

Il monitoraggio della componente Vibrazioni effettuato nel trimestre in oggetto è stato quindi tarato sulla base delle variazioni puntuali concordate e riportate nel Dossier "Monitoraggio Ambientale – Apertura Asse TEEM" presentato nel TT del 28/05/2016.

2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio

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.

Le attività di monitoraggio per la campagna oggetto della presente IT (CO12) sono state svolte nei mesi da aprile 2015 e giugno 2015 nei comuni di Gessate (MI) e Casalmaiocco (LO).

Tabella 1: Attività di monitoraggio di CTE.

Codice Punto	Tipologia recettore	Comune (Prov.)	Opera	CO	Data
VIB-GE-01	uffici	Gessate (MI)	Galleria artificiale Villoresi	CO12	23/04/2015
VIB-CS-21	residenziale	Casalmaiocco (LO)	Galleria artificiale di Cologno	CO12	17/06/2015

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-GE-01	23/04/2015	· Trincea TR005: posa conduttori e delinea tori impianti elettrici, posa cavi presidio idraulico SL 105 e fornitura elettrica, sistemazione scarpate, finiture varie e posa rete di protezione.
VIB-CS-21	17/06/2015	· Ripristino - sistemazione cantiere e realizzazione rotatoria su SP. · Movimento terra da area di stoccaggio.

Al fine di verificare la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio, il ST ha presenziato alla misurazione eseguita presso il punto di monitoraggio indicato nella tabella che segue.

Tabella 3: Attività di sopralluogo del ST.

Punto	Comune	Provincia	Data sopralluogo
VIB-CS-01	Casalmaiocco	LO	17/06/2015

Sul punto le lavorazioni volgevano alla conclusione e in accordo col ST in fase di sopralluogo (17/06/2016) si era stabilito di valutare l'opportunità di continuare il monitoraggio di CO nelle successive campagne.

Durante il successivo sopralluogo del 16/07/2015 (citato in premessa), è stato confermato di interrompere il monitoraggio su questo e sugli altri punti relativamente alla componente Vibrazioni così come da Dossier "Monitoraggio Ambientale – Apertura Asse TEEM" (vedi paragrafo 1).

Le attività eseguite in fase di sopralluogo, unitamente all'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 402 A	Monitoraggio Ambientale Bollettino Corso d'Opera CO12 – 2° Trimestre 2015 - Vibrazioni
MONTEEM 0 CO VB 403 A	Monitoraggio Ambientale Bollettino 3° Trimestre 2015 Corso d'Opera – Vibrazioni <i>SOLO BENI ARCHITETTONICI</i>

Come riferito in Premessa il Bollettino relativo al 3° trimestre 2015 non sarà oggetto di valutazione da parte del ST, perché relativo alla misura presso un sito architettonico.

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.

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/s²] 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. Nelle Schede di misura sono inoltre presentati gli spettri ottenuti secondo i filtri Wd (assi X, Y) e Wk (asse Z) della UNI ISO 2631-1 e Wm (unico per i tre assi, per postura non nota).

Secondo quanto previsto nel 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-GE-01

Presso il recettore **VIB-GE-01** la campagna **CO12** è stata effettuata il giorno 23/04/2015 dalle 10.17 alle 12.17 (2 ore).

Come per il rilievo svolto durante la fase AO e le successive campagne di CO, 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".

In generale, si registra un incremento complessivo dei livelli accelerometrici rispetto all'AO ma un leggero decremento rispetto alla precedente campagna. CTE non esclude comunque un contributo delle macchine operatrici localizzate al piano inferiore del ricettore oggetto di monitoraggio.

Tabella 6: Risultati della misura del monitoraggio CO12 per il punto VIB-GE-01.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-GE-01 CO12	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,28	0,29	1,16	
				Lw [dB]	48,8	49,1	61,3	
	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

3.3.2 VIB-CS-21

Il recettore **VIB-CS-21** 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 sia di abitazioni che di insediamenti produttivi.

La campagna **CO12** è stata effettuata il giorno 17/06/15 dalle 10.00 alle 12.00. Essendo l'edificio privo di un locale al piano inferiore, è stata posizionata, come per i rilievi precedenti, solo la terna al piano superiore.

I dati mostrano livelli accelerometrici in linea con quelli ottenuti dalle rilevazioni svolte in fase di AO (dati estrapolati dalla pausa pranzo durante la campagna CO07, come richiesto dal ST), e comunque inferiori ai limiti previsti.

Tabella 9: Risultati del monitoraggio CO12 per il punto VIB-CS-21.

Punto	Evento	Durata	Piano	Parametro	Assi			
					Asse X	Asse Y	Asse Z	
VIB-CS-21 CO12	Misura Complessiva	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,43	0,32	0,31	
				Lw [dB]	52,7	50,1	49,9	
	AO	7200 s	1° FT	a_{weq} [mm/s ²]	-	-	-	
				Lw [dB]	-	-	-	
			2° FT	a_{weq} [mm/s ²]	0,36	0,46	0,25	
				Lw [dB]	51,2	53,2	47,9	
					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

4 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").