

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



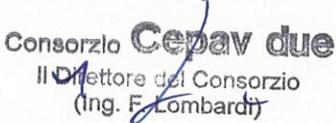
GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA      Tratta MILANO – VERONA**  
**Lotto funzionale Treviglio-Brescia**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**Piano di Monitoraggio ambientale**  
**Specifica Tecnica - Componente Vibrazioni**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio <b>Cepav due</b>  Il Direttore del Consorzio (Ing. F. Lombardi) Data: <u>24 NOV 2014</u>	Valido per costruzione Data: <u>24 NOV 2014</u> 

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

I	N	5	1	1	1	E	E	2	S	P	M	B	0	0	0	3	0	0	1	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	 Data: 30/09/14
A	Emissione	Conti	26/04/12	Liani	26/04/12	Liani	26/04/12	
B	IST ITF IN5111E22ISMB0000001B - Richieste ARPAL	Lande	08/08/13	Liani	08/08/13	Liani	08/08/13	
C	Revisione interna a seguito riunione con IF	Lande	20/12/13	Liani	20/12/13	Liani	20/12/13	
D	Rev. a seguito TT del 22.11.13, 31.01.14, 18.02.14	Lande	30/09/14	Liani	30/09/14	Liani	30/09/14	

CIG. 11726651C5

File: IN5111EE2SPMB0003001D\_01.doc



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

Stampato dal Service  
di plottaggio ITALFERR S.p.A.

CUP: J41C07000000001

ALBA s.r.l.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2SPMB0003001

Rev.  
D

Foglio  
2 di 15

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
3	MODALITÀ DI MONITORAGGIO .....	7
3.1	STRUMENTAZIONE.....	9
3.2	METODICHE DI RILIEVO.....	11
4	ELABORAZIONE DEI RISULTATI.....	13
5	DOCUMENTAZIONE E SISTEMA INFORMATIVO .....	14
	ALLEGATO 1.....	15



## 1 PREMESSA

Scopo del monitoraggio delle vibrazioni, coerentemente con le indicazioni delle Linee Guida della Commissione Speciale VIA del Ministero dell'Ambiente (rev.2 del 23/07/07), è quello di definire lungo il tracciato della sub-tratta AV/AC Lotto funzionale Treviglio-Brescia in progetto (dalla pk 28+630 alla pk 66+998 e dalla pk 0+000 alla pk 11+770 dell' Interconnessione di Brescia Ovest), i livelli attuali di vibrazione (ante operam, prima cioè della realizzazione della linea e della successiva entrata in funzione) e di seguirne l'evoluzione in fase di costruzione (corso d'opera, durante la fase realizzativa dell'intera linea) ed esercizio (funzionamento a regime della nuova linea ferroviaria), al fine di verificare le eventuali condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento.

Il monitoraggio sarà effettuato sui ricettori individuati nell'ambito di una fascia di territorio situata a cavallo della linea AV/AC, ritenuta potenzialmente a rischio per le vibrazioni trasmesse.

Il monitoraggio ambientale delle vibrazioni sarà articolato nelle tre fasi temporali distinte.

### ***Ante Operam (AO)***

Tramite misure in campo sarà definito lo stato attuale dei livelli di vibrazione nelle aree ritenute critiche per la presenza di infrastrutture in esercizio o comunque sorgenti significative. Le misure sono state precedute da sopralluoghi che hanno confermato la possibile presenza di livelli di vibrazione tali da giustificare l'individuazione come punti di monitoraggio e pertanto monitorati tutti nella fase *Ante Operam (AO)*.

Le rilevazioni dovranno rappresentare il termine di confronto per i futuri livelli di vibrazione indotti da attività di cantiere, fronte avanzamento lavori (FAL) e transito dei treni sulla nuova linea ferroviaria. La fase AO si riferisce alle misure effettuate prima dell'inizio dei lavori e quindi prima del passaggio dei convogli ferroviari e finalizzate al confronto con misure che saranno effettuate durante la fase realizzativa della linea, ovvero il cosiddetto CO e alla fase successiva relativa all'esercizio ferroviario (PO).

### ***Corso d'opera (CO)***

Saranno misurati e confrontati con la normativa i livelli di vibrazione, su ricettori situati in prossimità dei cantieri o del fronte avanzamento lavori, prodotti dalle lavorazioni effettuate in tali aree.



### *Post Operam o di esercizio (PO)*

Saranno monitorate le immissioni di vibrazioni dovute al passaggio dei convogli ferroviari, su ricettori potenzialmente critici, allo scopo di: valutare i cambiamenti rispetto alla fase di AO e verificare quindi il rispetto dei limiti normativi in vigore.

Le verifiche riguarderanno gli effetti:

- di “*annoyance*” sulla popolazione;
- di interferenza con le attività produttive ad alta sensibilità;
- sugli edifici, per quello che riguarda i possibili danni alle strutture.

I valori rilevati in corrispondenza dei ricettori consentiranno in particolare di valutare il disturbo alle persone secondo la norma *UNI9614 e la ISO2631*.

Se richiesto durante le attività di monitoraggio potranno essere rilevati, con strumentazione adeguata, gli spettri di accelerazione nella banda di frequenze da 1 a 250 Hz per la valutazione del disturbo fisico sul corpo degli individui e per la valutazione di eventuali danni alle strutture.

La valutazione dell’ *annoyance* sulla popolazione e la verifica del rispetto dei limiti imposti dalla *UNI9614 e ISO2631* garantiscono implicitamente l’assenza di interferenze con attività produttive particolarmente sensibili alle vibrazioni.

Oltre a quanto su riportato, il PMA per la componente Vibrazioni permetterà di discriminare potenziali interferenze connesse alla costruzione della linea AV/AC da quelle eventualmente imputabili ad altre infrastrutture esistenti (Linea Storica) o in realizzazione (BreBeMi) effettuando le misure in maniera presidiata con operatore che, per quanto possibile, annoterà nella scheda di campo la potenziale causa e provenienza della sorgente vibrazionale registrata dallo strumento.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente memorizzati ed elaborati, faranno parte anche di un sistema informativo che consenta di valutare il livello di interferenza delle attività di costruzione sulla componente vibrazioni. Al fine di garantire l’immediatezza e la tempestività delle informazioni acquisite e nell’ottica di una integrazione tra il PMA delle infrastrutture stradale BreBeMi e ferroviaria AV/AC si prevede di utilizzare la stessa piattaforma informatica, utilizzata da BreBeMi, di interfaccia basata sulla tecnologia WEB e GIS per la pubblicazione in rete dei dati rilevati.



## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

In assenza di una normativa specifica che detti limiti di riferimenti e soglie definite, la valutazione verrà effettuata sulla base dei criteri generali contenuti nella normativa tecnica Nazionale e Comunitaria fra i quali si citano:

**Tabella 2.A: Principali riferimenti normativi**

ARGOMENTO	ESTREMI NORMATIVA	TITOLO
<b>Normativa Internazionale</b>		
VIBRAZIONI	ISO 8041 – ENV 28041	Risposta degli individui alle vibrazioni. Strumenti di misura (sperimentale - sostituisce UNI9670)
	ISO 2631	parti 1 e 2 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo; Parte 1 – Requisiti generali; Parte 2 – Vibrazioni continue ed urti indotte in edifici (1-80 Hz).
	ISO 4866	Vibrazioni meccaniche ed urti - Vibrazioni di edifici - Guida per la misura di vibrazioni e valutazioni dei loro effetti sugli edifici.
	ISO 4865	Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodi di analisi e presentazione dei dati.
	ISO 5348	Montaggio meccanico degli accelerometri
	DIN 4150/3.	Effetti delle vibrazioni sugli edifici
	Dir. 2002/44/Ce	Esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni - Testo consolidato
<b>Normativa Nazionale</b>		
VIBRAZIONI	UNI 9614	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo e successive revisioni.
	UNI 11048	Vibrazioni meccaniche ed urti - metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo
	UNI 9916	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici
	D.Lgs 187/05	Vibrazioni Meccaniche

Ai fini di una valutazione del disturbo arrecato alle persone i valori rilevati di accelerazione ( $L_w$ ) relativi all'intera misura saranno confrontati con i seguenti valori limite indicati dalla norma UNI 9614 (di riferimento come norma nazionale) e la ISO 2631/2:

I contenuti della norma UNI9614 e della ISO2631/2 sono sostanzialmente analoghi tra loro anche se il testo e l'articolazione dei paragrafi differiscono a volte notevolmente.

Nella norma UNI vengono riportate indicazioni supplementari riguardanti le vibrazioni residue, la valutazione del disturbo dovuto a vibrazioni di livello non costante e a vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari.

**Tabella 2.A: Limiti delle accelerazioni. totali ponderate in frequenza, di livello costante e non come da UNI 9614**

Destinazione d'uso	Accelerazione a [m/s <sup>2</sup> ]	Lw [dB]
<i>Asse Z</i>		
<i>Aree critiche</i>	5.0×10 <sup>-3</sup>	74
<i>Abitazioni (Notte)</i>	7.0×10 <sup>-3</sup>	77
<i>Abitazioni (Giorno)</i>	10.0×10 <sup>-3</sup>	80
<i>Uffici</i>	20.0×10 <sup>-3</sup>	86
<i>Fabbriche</i>	40.0×10 <sup>-3</sup>	92
<i>Assi X e Y</i>		
<i>Aree critiche</i>	3.6×10 <sup>-3</sup>	71
<i>Abitazioni (Notte)</i>	5.0×10 <sup>-3</sup>	74
<i>Abitazioni (Giorno)</i>	7.0×10 <sup>-3</sup>	77
<i>Uffici</i>	14.4×10 <sup>-3</sup>	83
<i>Fabbriche</i>	28.8×10 <sup>-3</sup>	89

L'elaborazione delle misure è effettuata facendo riferimento ad entrambe le normative.

Le vibrazioni sono misurate rilevando il valore efficace dell'accelerazione espresso in mm/s<sup>2</sup> ed il livello dell'accelerazione espresso in dB.

Le accelerazioni da valutare sono quelle comprese nel range di frequenza tra 1 e 80 Hz e il dato da considerare è il valore quadratico medio delle accelerazioni presenti durante l'intervallo di tempo esaminato.

Dato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto ottenendo così il livello equivalente ponderato dell'accelerazione Lw,eq. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I filtri da applicare variano a seconda che la postura sia nota o variabile nel tempo.

Assumendo di non conoscere la posizione in cui viene subito l'inquinamento, si adotta un filtro di ponderazione per posizione ignota. Questi filtri sono denominati rispettivamente Wcomb nella UNI 9614 e Wm nella ISO 2631-2 del 2003. Tali ponderazioni in frequenza, risultano essere simili tra loro. Usando il filtro "combinato" la soglia di percezione è pari a 3,6 mm/s<sup>2</sup>.

I report periodici di monitoraggio conterranno i valori elaborati secondo entrambi i riferimenti tecnici.



### 3 MODALITÀ DI MONITORAGGIO

Le modalità di monitoraggio saranno le stesse nelle differenti fasi (Ante Operam, costruzione ed esercizio) e saranno costituite da sopralluoghi preliminari e da misure dei livelli vibrazionali presso i ricettori prossimi a sorgenti significative (principalmente quelli posti ad una distanza < a 50 metri dal tracciato) oppure critici a causa di lamentele già in atto o nelle vicinanze di aree dove saranno eseguite lavorazioni impattanti, in relazione alle attività di costruzione e di esercizio della linea AV/AC.

Nel corso del sopralluogo si caratterizzerà la postazione di misura definendone tutti i dati anagrafici per la sua identificazione univoca. Particolare attenzione verrà dedicata al rilevamento delle caratteristiche strutturali degli edifici che possono trasmettere, amplificare o attenuare il fenomeno vibratorio. Le informazioni così ottenute saranno inserite in appositi campi delle schede anagrafiche di ogni rispettivo ricettore.

Durante l'esecuzione del monitoraggio, la grandezza di base, che sarà rilevata per caratterizzare l'intensità delle vibrazioni, sarà l'accelerazione.

Il fissaggio dei trasduttori agli elementi strutturali degli edifici sarà conforme alle indicazioni del costruttore o alla norma *ISO 5348* per gli accelerometri. Le modalità adottate saranno indicate nel rapporto di prova. Nei limiti del possibile dovranno essere evitati elementi di supporto del trasduttore; in ogni caso l'elemento di supporto deve potersi considerare rigido nel campo di frequenze di interesse. Esso può essere fissato all'elemento strutturale per mezzo di viti o resine incollanti ad essiccazione rapida. Il fissaggio diretto del captatore è sempre preferibile. Sono ammessi il collegamento meccanico con vite, l'incollaggio ed il fissaggio magnetico; in ogni caso il metodo adottato non deve causare alterazioni della grandezza da misurare nel campo di frequenza di interesse.

Per valutare la risposta globale della struttura i trasduttori non devono essere fissati vicino o in corrispondenza di punti singolari, ossia di zone della struttura ove variazioni di rigidità locali, discontinuità accentuate od altro possono influire in modo significativo sulla risposta misurata.



### ***Edifici residenziali:***

L'accelerometro sarà fissato in modo differente alla struttura da monitorare in relazione alle necessità specifiche del rilevamento, in generale nel centro dell'ambiente nel quale vengono condotte le misure. In particolare sarà opportuno, quando possibile, individuare lo schema strutturale degli orizzontamenti identificando le campate dei solai e disponendo quindi i sensori in corrispondenza della mezzera degli stessi solai (ove sono attese le massime vibrazioni per la componente verticale). Si eviteranno pavimenti rivestiti con moquette, linoleum o palchetti in legno ancorati su sottostrutture lignee, al fine di garantire il migliore risultato nella trasduzione del segnale, in quanto il medesimo non viene filtrato da una eventuale risonanza massa-molla. Potranno essere utilizzati sensori triassiali oppure tre sensori monoassiali disposti secondo le tre componenti ortogonali di accelerazione (X, Y e Z). In quest'ultimo caso i sensori potranno essere fissati ad un blocco di acciaio del peso di circa 10-15 kg dotato di viti filettate i cui assi coincidono con la terna cartesiana di riferimento. Il blocco di acciaio verrà semplicemente appoggiato al solaio, verificando la messa in bolla del blocco.

### ***Edifici industriali:***

I criteri di fissaggio del trasduttore al basamento della macchina o del locale dipenderanno dalle specifiche condizioni operative e dalle caratteristiche del basamento o del locale stesso. Per quanto attiene il posizionamento dei sensori vale quanto indicato con riferimento agli edifici residenziali.

I punti individuati sono riportati nella tabella successiva; questi potranno essere incrementati in caso di successive segnalazioni di disturbo da parte di ricettori ricadenti in prossimità delle lavorazioni.

Codice Punto	pK	Fase	Comune	Prov.	Area
AV-CI-VR-1-01	54+210	AO;CO;PO	Calcio	BG	Rilevato RI14
AV-CH-VR-1-02	60+077	AO;CO;PO	Chiari	BS	Rilevato RI19
AV-CH-VR-1-03	60+883	AO;CO;PO	Chiari	BS	Rilevato RI19
AV-TA-VR-1-04	05+515 ICBSW	AO;CO;PO	Travagliato	BS	Trincea TR01 e galleria artificiale GA07

Sono da aggiungere ai suddetti punti i seguenti ricettori già oggetto di monitoraggio per la componente Rumore che ricadono all'interno di una fascia di 50-70 metri di distanza dal



tracciato ferroviario e/o ricettori ritenuti critici per le lamentele già in atto o perché prossimi a lavorazioni impattanti ma esterni alla fascia di 50-70 metri.

Codice Punto	Codice Punto Rumore corrispondente	pK	Fase	Comune	Prov.	Area
AV-TG-VR-1-05	AV-TG-RU-2ABC/3-03	32+286	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato IV01,R01 RI03, SL04 e IT04
AV-TG-VR-1-06	AV-TG-RU-2ABC/3-05	35+321	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato RI04 Cavalcaferrovia IV02 e Rampa IR02, IN39
AV-CV-VR-1-07	AV-CV-RU-2ABC/3-09	38+978	AO;CO;PO	Caravaggio	BG	Rilevato RI06 , sottopasso Caravaggio Masano SL17
AV-CI-VR-1-08	AV-CI-RU-1/2AB-15	56+210	AO;CO;PO	Calcio	BS	Cantiere C.0.3
AV-UR-VR-1-09	AV-UR-RU-2ABC/3-16	56+744	AO;CO;PO	Urago d'Oglio	BS	Rilevato RI16 Sottovia SL39, IT39
AV-RO-VR-1 -10	AV-RO-RU 2ABC-22	66+241	AO;CO;PO	Rovato	BS	Rilevato RI22
AV-TG-VR-1 -11	AV-TG-RU-2ABC/3-06	35+702	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato RI04 Cavalcaferrovia IV02 e Rampa IR02 e IN39
AV-CI-VR-1-12	AV-CI- RU-2ABC/3-32	03+460	AO;CO;PO	Calcio	BG	Viabilità Calcio NR04
AV-RL-VR-1-13	AV-RL- RU-2ABC/3-33	00+400	AO;CO;PO	Fara Olivana	BG	Viabilità Romano Lombardia NR03
AV-OS-VR-1-14	AV-OS-RU-2ABC-27	07+773 ICBSW	AO;CO;PO	Ospitaletto	BS	Rilevato RI30

Per un totale di punti 14 da monitorare anche in corso d'opera ed in post opera.

Tali punti saranno confermati e ricodificati a seguito di sopralluoghi da effettuare congiuntamente con gli Enti di controllo al fine di ottimizzare il monitoraggio vibrazionale.

### 3.1 STRUMENTAZIONE

I sensori di misura sono trasduttori atti a misurare grandezze fisiche (cinematiche, meccaniche o di altro tipo) sia in campo statico sia in campo dinamico. Generalmente il trasduttore è collegato ad un circuito elettronico di condizionamento in grado di fornire un segnale elettrico legato alla grandezza da misurare; il segnale può essere acquisito e registrato per le necessarie elaborazioni. La catena complessiva di misura (trasduttori, apparecchi per il condizionamento del segnale ed il sistema di registrazione dati) deve essere calibrata in accordo con le specifiche del costruttore. Nel rapporto di prova dovrà essere completamente descritta la catena di misura ed acquisizione dati e dovranno essere precisate le caratteristiche di risposta in frequenza del sistema di misura completo.



La catena di misura si compone usualmente di:

- Accelerometri monoassiali/triassiali;
- Amplificatore di carica;
- Analizzatore di spettro in tempo reale o registratore magnetico DAT;
- PC portatile;
- Software dedicato per l'acquisizione dati.

Per ogni sensore e per il relativo circuito di condizionamento saranno definite e note le caratteristiche prestazionali, in particolare:

- curva di taratura;
- la risposta in frequenza del sistema trasduttore + unità di condizionamento;
- campo di misura;
- sensibilità;
- linearità;
- precisione;
- tensione di alimentazione.

Oltre alle caratteristiche dei sensori, rivestono importanza anche quelle relative all'intera catena di misura, in particolare:

- le caratteristiche dei cavi;
- la schermatura e la messa a terra (es: congruenza tra i riferimenti di massa);
- le caratteristiche degli amplificatori e dei filtri (se necessari);
- la distanza tra i trasduttori e le unità di condizionamento (eventualità di adottare captatori alimentati in corrente, ripetitori di segnale);
- la protezione delle unità di condizionamento e dei sistemi di acquisizione.

La strumentazione utilizzata per le misure sarà la seguente :



- **fonometro integratore per vibrazioni** - modello Soundbook o Harmony - con n. 2 terne accelerometriche (6 accelerometri per monitorare due piani contemporaneamente) - calibratore per accelerometri (matricola LW6219).

#### Taratura della strumentazione

Gli strumenti di misura utilizzati saranno corredati da certificato di taratura rilasciato da laboratorio qualificato.

#### Calibrazione della strumentazione

La calibrazione della catena di misura sarà svolta utilizzando appositi calibratori da campo tarati. Il modo più comodo per eseguire in campo il controllo periodico della calibrazione consiste nell'impiego di una sorgente di vibrazione calibrata alimentata a batteria. Qualora sia utilizzata un sistema di registrazione e di riproduzione, i segnali di calibrazione saranno registrati. Devono essere seguite le procedure standard nonché le indicazioni riportate all'interno della norma ISO 5347 "Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni ed urti".

### **3.2 METODICHE DI RILIEVO**

Nell'ambito di ciascuna fase di monitoraggio (AO, CO e PO), i rilievi sono eseguiti tenendo presente che all'inizio di ogni misura si procede innanzitutto alla definizione del campo dinamico di misura con le registrazioni di livelli di vibrazione nelle 3 direzioni ortogonali (X,Y e Z), quindi si effettua la misura del segnale; la calibrazione dell'intera catena di misura è effettuata all'inizio di ogni giornata di misure ed ogni qual volta possa servire (cambio cassette nel DAT, urto accidentale dell'accelerometro, ecc.).

Le misurazione verranno effettuate nelle diverse fasi con le seguenti modalità VR1 :

- Fase Ante Operam: 1 misura di almeno 2 ore presidiata per ogni postazione;
- Fase CO: misure di almeno 2 ore presidiata in corrispondenza delle tipologie di lavorazioni ritenute maggiormente impattanti. Le misure saranno eseguite con cadenza trimestrale durante il periodo di attività del FAL in corrispondenza di ogni ricettore, programmando la misura contestualmente alle lavorazioni più impattanti
- Fase PO: 1 misura presidiata per ogni punto che comprenda almeno 4 passaggi per ogni binario e per ogni tipologia di convoglio.



le misure saranno sempre presidiate al fine di evidenziare la reale correlazione tra le sorgenti vibrazionali e gli effetti indotti sui ricettori. Durante l'esecuzione delle misure, per ciascuna postazione e per ogni fase di monitoraggio, saranno rilevate anche le seguenti informazioni: lavorazioni effettuate nei cantieri, lavorazioni effettuate lungo la linea e il traffico su infrastrutture stradali (flussi veicoli pesanti e leggeri, distanza minima dell'infrastruttura dal ricettore, ecc.) e ferroviarie (numero e composizione dei treni transitati, tipologia, distanza dal ricettore, ecc.).

Nel corso dei rilievi di PO si acquisiranno anche i dati di transito ferroviario, per tutta la durata della misura (sarà registrata ora e durata di transito nonché le caratteristiche e velocità di transito dei convogli ferroviari); verranno inoltre acquisiti i dati circa i transiti e tipologia dei convogli previsti dal programma di esercizio delle linea ferroviaria.

Saranno evidenziate le anomalie che si sono verificate durante le campagne di misura e le condizioni particolari che possono avere influenzato le misure.

Riepilogando il quadro delle metodiche da attuarsi nell'ambito del monitoraggio ambientale per la componente vibrazioni sono qui sotto riportate:

**Tabella 3.A : Metodiche – frequenze di misura**

Fase	Metodica	Descrizione	Frequenza
AO	VR-1	Misure di 2h	1/fase
CO	VR-1	Misure di 2h	1/trimestre e/o per attività impattante (minimo 1 misura all'anno)
PO	VR-1	Misure con passaggio almeno di 4 convogli per ogni binario e per ogni tipologia di convoglio	1/fase



#### 4 ELABORAZIONE DEI RISULTATI

Tutti i dati registrati verranno elaborati al fine di ottenere una valutazione del possibile disturbo alla popolazione residente.

In assenza di una normativa specifica che detti limiti di riferimenti e soglie definite, la valutazione verrà effettuata sulla base dei principi già precedentemente enunciati, riportati nelle Norme tecniche di riferimento.

In particolare i dati di monitoraggio dovranno essere confrontati, tramite due distinte valutazioni, sia con la norma tecnica UNI 9614 che con la norma ISO 2631 così come dettagliato.



## 5 DOCUMENTAZIONE E SISTEMA INFORMATIVO

Al termine dell'effettuazione delle campagne di misura i dati, relativi a ciascuna postazione di monitoraggio, sono raccolti al fine di valutare l'interferenza subita, mettendo in relazione i valori misurati con le condizioni AO e con i valori di normativa, allo scopo di verificare il rispetto degli standard di sicurezza per la protezione della salute pubblica.

Al termine di ogni campagna di misura per tutte le fasi di monitoraggio, i dati registrati durante la misura verranno inseriti sul Sistema Informativo.

Le schede di fine campagna ed i commenti delle misure nonché i confronti tra le misure effettuate in AO ed in CO verranno restituite attraverso le pubblicazioni periodiche (Report) come sotto descritto :

**A. Report conclusivo di sintesi e commento per l'AO.** Esso sarà emesso al termine della fase di AO e contiene la sintesi e l'analisi critica di tutti i dati relativi in campo sulla base delle schede che verranno prodotte al termine delle campagne di misura.

**B. Report misure di CO** che contiene i risultati delle misure effettuate; verrà emesso entro i 2 mesi successivi il termine di ciascuna campagna di misura trimestrale.

**C. Report conclusivo di sintesi e commento per il PO.** Esso sarà emesso al termine della fase di PO e contiene la sintesi e l'analisi critica di tutti i dati relativi alle misure effettuate durante l'esercizio della Linea AV.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2SPMB0003001

Rev.  
D

Foglio  
15 di 15

**ALLEGATO 1**

**FORMAT SCHEDA DI RILIEVO – COMPONENTE VIBRAZIONI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA – FASE:	
VR-1 - Misure di 2h per la valutazione del disturbo alle persone	
PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	
<b>Comparto</b>	VIBRAZIONI
<b>Tratto ferroviario AV/AC di rif.</b>	-
<b>Metodica</b>	VR-1
<b>Data e Ora (dalle - alle)</b>	-
<b>Codice della stazione</b>	-
<b>Periodo di misura</b>	-
<b>Numero ore registrate</b>	-
<b>Descrizione della strumentazione</b>	-
<b>Ditta esecutrice dei Rilievi</b>	-
<b>Tecnico che ha curato la valutazione</b>	-
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	
<b>Provincia</b>	-
<b>Comuni interessati</b>	-
<b>Località</b>	-
<b>Descrizione macchinari e attività di cantiere o FAL:</b>	-
<b>Coordinate Stazione XY</b>	X:
	Y:
LOCALIZZAZIONE CARTOGRAFICA DELLA STAZIONE DI MONITORAGGIO	
-	
FOTO RICETTORE MONITORATO	
-	
DESCRIZIONE DELL'AREA PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI	
-	

CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO	
Descrizione	-
N. piani	-
Struttura	-
Stato	-

PLANIMETRIA CON LOCALIZZAZIONE DEI SENSORI	
<i>Posizionamento sensori</i>	<i>Posizionamento sensori</i>

FOTO LOCALIZZAZIONE SENSORI	
<i>Posizionamento sensori</i>	<i>Posizionamento sensori</i>

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
-

DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE
-

SINTESI DEI RISULTATI			
Ricettore	-	Ubicazione	-
Codice della postazione	-	Coord UTM WGS84	-
Data e ora inizio	-		
PIANO x° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
LeqWm [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> Wm [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
LmaxUNI [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
LmaxWm [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> maxWm [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
PIANO y° FUORI TERRA			
ASSE	Z	X	Y
LeqUNI [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> UNI [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
LeqWm [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> Wm [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
LmaxUNI [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> maxUNI [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
LmaxWm [dB]	-	-	-
a <sub>w</sub> maxWm [mm/s <sup>2</sup> ]	-	-	-
LIMITI UNI 9614 – Abitazioni (giorno) POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L <sub>w</sub> = 77 [dB] - a <sub>w</sub> = 7,2 [mm/s <sup>2</sup> ]			
SOGLIA DI PERCEZIONE DELLE VIBRAZIONI - POSTURA NON NOTA O VARIABILE NEL TEMPO L <sub>w</sub> = 71 [dB] - a <sub>w</sub> = 3,6 [mm/s <sup>2</sup> ]			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		

GRAFICI ASSE X			
Ricettore	-	Ubicazione	-
Codice della postazione	-	Coord UTM WGS84	-
Data e ora inizio	-		
Time History Spettrogramma			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
-	-		

GRAFICI ASSE Y			
Ricettore	-	Ubicazione	-
Codice della postazione	-	Coord UTM WGS84	-
Data e ora inizio	-		
Time History Spettrogramma			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
-	-		

GRAFICI ASSE Z			
Ricettore	-	Ubicazione	-
Codice della postazione	-	Coord UTM WGS84	-
Data e ora inizio	-		
Time History Spettrogramma			
Data Rdp	Tecnico che ha curato la valutazione		
-	-		

