

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**

**Report Monitoraggio Ambientale  
Rumore 1° trimestre 2013 CO MB01**

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

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

I	N	5	1	1	1	E	E	2	P	E	M	B	0	1	0	2	0	0	4	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	 Data: 07/04/2014
A	Emissione	LANDE	07/04/14	LIANI	07/04/14	LIANI	07/04/14	

CIG. 11726651C5

File: IN5111EE2PEMB0102004A.doc



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP: J41C07000000001

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consortio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102004	Rev. A	Foglio 2 di 87

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E METODI DI ANALISI .....</b>	<b>5</b>
3.1	STRUMENTAZIONE .....	5
3.2	METODICHE DI RILIEVO IN C.O. ....	7
3.2.1	Metodica RU-1.....	9
3.2.2	Metodica RU-2b.....	14
<b>4</b>	<b>STAZIONI OGGETTO DI INDAGINE (LC1) .....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>RISULTATI METODICA RU-1 .....</b>	<b>29</b>
5.1	AV-CI-RU12B-15 (EX AV-CI-RU12-15) .....	30
<b>6</b>	<b>RISULTATI METODICA RU-2B.....</b>	<b>31</b>
6.1	AV-TG-RU2BC-03 (EX AV-TG-RU23-03) .....	33
6.2	AV-TG-RU2B-07 (EX AV-TG-RU2-07).....	40
6.3	AV-CV-RU2BC-09 (EX AV-CV-RU23-09).....	48
6.4	AV-CI-RU1/2B-15 (EX AV-CI-RU1/2-15) .....	56
	<b>ALLEGATO 1 – SCHEDE MISURE – METODICA RU1 .....</b>	<b>63</b>
	<b>ALLEGATO 2 – SCHEDE MISURE – METODICA RU2B.....</b>	<b>66</b>
	<b>ALLEGATO 3 – CERTIFICATI DI TARATURA.....</b>	<b>87</b>

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 3 di 87

## 1 Premessa

Scopo del monitoraggio della componente Rumore è quello di definire lungo il tracciato della tratta AV/AC Lotto funzionale Treviglio-Brescia in progetto (WBS MB01 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 rumore (Ante Operam) e di seguirne l'evoluzione in fase di costruzione (Corso d'Opera) e di funzionamento a regime della nuova linea ferroviaria (Post Opera), in tal modo verificando le eventuali condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento.

Il presente documento rappresenta il report di Monitoraggio Ambientale in Corso d'Opera (C.O.) del trimestre Gennaio, Febbraio e Marzo, relativo alla realizzazione della linea ferroviaria AV/AC Torino – Venezia, tratta Treviglio-Brescia WBS MB01, provincia di Bergamo che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86.

Il monitoraggio è effettuato sui ricettori individuati nell'ambito della fascia di rispetto situata a cavallo della linea AV/AC.

Gli obiettivi da perseguire nella fase di C.O. sono i seguenti:

- caratterizzare la rumorosità dovuta ai cantieri, alle cave ed alle attività ad essi connesse, compreso il traffico indotto;
- valutare gli impatti sui ricettori maggiormente esposti e più sensibili alle attività di costruzione lungo linea;
- verificare l'efficacia di eventuali azioni correttive.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 4 di 87

## 2 Descrizione delle attività

I punti di monitoraggio sono stati stabiliti mediante osservazioni e sopralluoghi condotti congiuntamente con gli organi di controllo. I ricettori monitorati sono stati individuati nell'ambito della fascia di rispetto situata a cavallo della linea AV/AC.

Nel corso della campagna di C.O. esaminata sono state condotte le seguenti attività:

- compilazione delle schede di campo;
- installazione delle centraline meteo;
- installazione della strumentazione per l'esecuzione dei rilievi fonometrici;
- analisi e valutazione delle misure.

Le frequenze previste per le misure nella fase di C.O. sono le seguenti: su cantieri fissi 2 volte/anno, sul FAL 4 volte/anno in base alle lavorazioni effettivamente presenti. Sarà possibile interrompere le misure in attesa di lavorazioni successive.

Nel dettaglio si riporta una tabella con indicazione delle date di misura dei ricettori ricadenti nella WBS MB01.

**Tabella 2.1 –Codici ricettori con relative metodiche e date di misura**

Misure Corso d'Opera						
Nuovo Codice Punto	Ex Codice Punto	Comune	Metodica	Data I AO	Data I CO	Note
AV-TG-RU2BC-03	AV-TG-RU23-03	Treviglio BG	RU2b	19/11/2012	<b>21/03/2013</b> <sup>1</sup>	-
AV-TG-RU2B-07 <sup>2</sup>	AV-TG-RU2-07	Caravaggio BG	RU2b	14/11/2012	<b>21/03/2013</b>	Ricadente nella tav. di zonizz. acustica del comune di Caravaggio
AV-CV-RU2BC-09	AV-CV-RU-23-09	Caravaggio BG	RU2b	19/11/2012	<b>21/03/2013</b>	-
AV-CI-RU12B-15	AV-CI-RU12-15	Calcio BG	RU1+RU2b	12/11/2012	<b>21/03/2013</b>	-

<sup>1</sup> la data di inizio elaborazione è 25/03/2013.

<sup>2</sup> il codice indicante il comune dovrebbe essere CV dato che il punto ricade all'interno del comune di Caravaggio e non nel comune di Treviglio.

*In grassetto le date relative alle misure relazionate in questo report.*

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 5 di 87

### 3 Esecuzione dei rilievi in campo e metodi di analisi

#### 3.1 Strumentazione

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione delle misure fonometriche è conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del D.M 16.03.98: *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”*.

Inoltre il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla **classe I** delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Il fonometro utilizzato per le misure di livello equivalente è conforme alla **classe I** delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. La risposta in frequenza della catena di registrazione utilizzata è conforme a quella richiesta per la **classe I** della EN 60651/1994 e la dinamica è adeguata al fenomeno in esame. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995. I calibratori sono conformi alle norme CEI 29-4.

La postazione di misura è costituita da:

- un microfono per esterni;
- un sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- fonometro con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, ampia dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- box stagno di contenimento della strumentazione;
- un cavalletto o stativo telescopico sul quale fissare il supporto del microfono per esterni;
- un cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione e il microfono.

La caratterizzazione acustica dei ricettori monitorati è eseguita mediante l'analisi e l'elaborazione delle misure su software dedicato in ambiente Windows NWW (Noise & Vibration Works) versione 2.6.1.

Inoltre, mediante l'installazione di centraline nelle vicinanze dei ricettori, è stato effettuato un rilievo dei parametri meteorologici:

- Temperatura (T °C);
- Umidità relativa dell'aria (Ur%);
- Velocità e direzione del vento (VV m/s);
- Precipitazioni (P mm).

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 6 di 87

Le misurazioni di tali parametri hanno lo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni normative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- presenza di pioggia e di neve.

L'intervallo di campionamento di tali parametri è orario e sono stati "mascherati" i rilievi acustici associati a intervalli temporali con valori dei parametri meteorologici fuori normativa. La misura fonometrica è stata considerata complessivamente valida nel caso in cui gli intervalli orari mascherati non hanno superato il 30% della durata complessiva del rilievo. Tale verifica è stata effettuata separatamente per il periodo di misura notturno e per quello diurno.

La strumentazione utilizzata è di seguito elencata:

Strumentazione	Quantità	Modello	Modalità di utilizzo	Matricola	Taratura	Prossima taratura
fonometro	6	Mod. 831 Larson Davis	Misura dei livelli di pressione sonora	2512	Aprile 2011	Aprile 2013
				2513		
				2511		
				2886	Giugno 2012	Giugno 2014
				2888		
				2889		
Stazione meteo	3	Weather Link vantage Pro2	Acquisizione parametri meteo (direzione del vento, velocità, pressione, atmosfera, temperatura, umidità)	A00428A012 A00503A085 A00503A112	Manutenzione ordinaria	n.p.

#### Taratura della strumentazione

La strumentazione di campionamento impiegata per le misure in campo è conforme a quanto previsto dal DM 16/3/1998 sulle tecniche di misura; gli strumenti sono provvisti del certificato di taratura e saranno controllati ogni due anni per la verifica di conformità alle specifiche tecniche, il

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 7 di 87

controllo è eseguito presso laboratorio accreditato da un servizio di taratura nazionale ai sensi della Legge 11 agosto 1991, n. 273.

### Calibrazione della strumentazione

La calibrazione della catena di misura è svolta utilizzando il calibratore tarato portatile Larson Davis Cal200 94dB (calibrato da un centro accreditato per eseguire in campo il controllo periodico della calibrazione). Tale operazione consiste nell'impiego di una sorgente di rumore, con un livello di uscita di 94 dB ad una frequenza di 1kHz, ben calibrata e conforme alla normativa di settore. La calibrazione della strumentazione è stata effettuata prima e dopo il ciclo di misura in modo tale che il segnale del calibratore rilevato dallo strumento differisce al massimo di 0,5 dB dal segnale emesso dal calibratore.

### Stazione meteo

la stazione meteo utilizzata è la Davis Vantage Pro composta da:

- ISS (Integrated Sensor Suite), che racchiude in un unico blocco l'insieme dei sensori esterni che registrano i valori di umidità relativa, temperatura, velocità e direzione del vento e pioggia.
- consolle con display, che contiene i sensori da interno che registrano i valori di umidità, temperatura e pressione atmosferica.

## **3.2 Metodiche di rilievo in C.O.**

Prima dell'inizio delle attività di misura, sono state effettuate indagini preliminari volte ad acquisire i dati esistenti e a verificare e caratterizzare le postazioni di misura.

Durante l'esecuzione delle misure in campo vengono rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo (informazioni anagrafiche e ubicazione del ricettore, tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio ecc.)

### Regola per eventi meteo

Sono stati rilevati i principali parametri meteorologici in continuo (pioggia, temperatura, umidità relativa, velocità del vento, direzione del vento) in parallelo alle misure di rumore. Il monitoraggio svolto da una stazione meteorologica è stato considerato rappresentativo di più punti limitrofi. Nel

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 8 di 87

caso in cui la settimana ha compreso più singoli periodi caratterizzati da eventi meteorologici avversi (precipitazioni atmosferiche, velocità del vento superiore a 5 m/s, ecc.) in sede di analisi dei dati sono stati adottati opportuni mascheramenti.

In caso di eventi meteorici, la misura è stata accettata se la frazione del tempo per cui si sono avuti dati validi è stata superiore al 70 % del tempo complessivo:

- almeno 6 ore/8 ore per il periodo notturno;
- almeno 11 ore/16 ore per il periodo diurno;
- almeno 5 Leq di periodo diurno e 5 Leq di periodo notturno per la valutazione dei livelli settimanale (diurno e notturno).

Nella scheda di elaborazione è stata fornita una tabella riassuntiva degli eventi di pioggia, con l'indicazione della singola durata secondo lo schema seguente:

CONDIZIONI METEO							
Localizzazione centralina Meteo: X:.... Y:.....							
Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento	Precipitazioni (mm)	Eventi di pioggia (dalle..alle..)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide
-	-	-	-	-	-	-	-

Inoltre essendo i rilievi influenzati dalle variazioni dei flussi di traffico, sono state escluse le misure in periodi anomali (*giorni festivi e prefestivi, mese di agosto, ecc.*).

Le campagne della fase di CO avverranno nei periodi in cui sono previste le condizioni più critiche, compatibilmente con la duplice esigenza di non effettuare controlli tardivi e di intervenire tempestivamente nel caso di superamento dei limiti.

Le metodiche utilizzate nella fase di C.O. sono: Metodica RU-1 "Misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo (misure real time) associate a misure di 24h", Metodica RU-2b "Misure di 24 ore con postazione fissa in C.O.".

Di seguito si descrivono brevemente le metodiche suddette.



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 9 di 87

### **3.2.1 Metodica RU-1**

La Metodica RU-1 “Misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo (misure real time) associate a misure di 24h” sono effettuate presso i recettori interessati dai cantieri fissi. Sono composte da:

- misure a finestre chiuse: la misura è effettuata a finestre completamente chiuse, provvedendo a chiudere anche gli scuri o le avvolgibili se questi sono abitualmente utilizzati dai residenti. Il parametro acustico da determinarsi è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A. Il tempo di misura TM è non inferiore a 30 minuti.
- misure a finestre aperte: il parametro acustico da determinarsi è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A. Il tempo di misura TM è non inferiore 30 minuti. In ogni caso i rilievi sono effettuati nei momenti rappresentativi delle attività da caratterizzare evitando i periodi di interruzione delle attività.

Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A.

La metodica per la verifica del Limite Differenziale (LD) in ambiente abitativo è sempre associata, alla misura di 24h (par.3.2.2), al fine di potere valutare nel complesso i risultati ottenuti.

La misura di corso d’opera è effettuata in periodo diurno durante i periodi di massima attività nei quali si avrà la massima emissione sonora.

Una volta calcolati:

- il Livello di Rumore Ambientale (a finestre aperte e a finestre chiuse),
- il Livello di Rumore Residuo (a finestre aperte e a finestre chiuse) aggiustato col valore di Offset.

si è calcolato il Livello differenziale di Rumore ( a finestre aperte e chiuse) e confrontato con il limite differenziale di immissione secondo quanto riportato all’ art.2, comma 3 lettera b), della legge n°447/95 di 5 dB per il periodo diurno (06.00 – 22.00) e 3 dB per il periodo notturno.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 10 di 87

## **Analisi della conformità con i valori limite assoluti di immissione: incertezza associata ai risultati della misura**

Secondo quanto specificato dalle linee guida ISPRA 52/2009, si è considerata l'incertezza che caratterizza la misura nell'andare a confrontare i risultati con il limite differenziale. In particolare si è fatto riferimento alla norma UNI/TR 11326.

Dato l'utilizzo di strumentazioni di classe 1, si è considerata un'incertezza di tipo B.

Di seguito le incertezze di cui si è tenuto conto:

- $u_{cal}$ : incertezza dovuta al calibratore (scostamento rispetto al valore nominale, dispersioni dovute alla non perfetta linearità, non perfetto accoppiamento tra calibratore e microfono, condizioni meteorologiche) pari a 0,21 dB(A) (Norme UNI/TR 11326);
- $u_{slm}$  incertezza dovuta al misuratore di livello sonoro (scostamento rispetto al valore nominale e dispersioni dipendenti dalla non perfetta stabilità nel tempo, condizioni meteorologiche, non perfetta linearità, non perfetta aderenza alla curva di ponderazione A nominale, non perfetta isotropia della capsula microfonica, risoluzione del sistema di visualizzazione e calcolo del valore efficace) pari a 0,44 dB(A) (Norme UNI/TR 11326).

Inoltre è stata considerata l'incertezza dipendente dalla diversa posizione di misura (derivante dal diverso posizionamento del microfono nel rilievo A.O. rispetto a quello C.O.). Tale incertezza non è trascurabile in ambiente abitativo data la presenza di superfici riflettenti ed è legata fondamentalmente a tre aspetti: distanza sorgente-ricettore, distanza da superfici riflettenti e altezza dal suolo.

Per tutte le misure effettuate con metodica RU1, è stata applicata l'incertezza valutata per un ambiente abitativo di riferimento quale: stanza di 4 x 4 m ed altezza 3 m, con finestra al cento di una parete e microfono di rilevamento posizionato al centro della stanza.

La finestra è stata assunta quale sorgente sonora areale virtuale. Tenendo conto del rapporto tra altezza e larghezza della sorgente virtuale (finestra) è da ritenere che le differenze tra i livelli sonori rilevati a quote diverse, nell'ambito delle variazioni attese per la misura dell'altezza di microfono dal pavimento (0.01 m), siano trascurabili con conseguente incertezza non significativa (< 0.1 dB(A)). La valutazione dell'incertezza dovuta al posizionamento è stata limitata a considerare la variazione del posizionamento sul piano orizzontale. È anche da notare che le incertezze derivanti dalla componenti diretta e riflessa non sono tra loro indipendenti, derivando tutte dal medesimo

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 11 di 87

scostamento del ricettore dalla sua posizione nominale. È necessario pertanto valutare un'unica incertezza rappresentativa dell'errore nel posizionamento

Seguendo la metodica di calcolo proposta dalla norma UNI/TR 11326, occorre individuare il percorso complessivo, rispettivamente minimo e massimo, delle componenti sonore dirette e riflesse dipendente dall'incertezza della posizione. A fronte di una incertezza delle misure delle distanze  $\Delta d$ , l'effettiva posizione di misura si colloca entro un cerchio di raggio  $\Delta d$  centrato sul punto di misura teorico. L'incertezza del posizionamento risulta quindi, in coordinate polari, funzione di  $r$  e  $\theta$ , con  $r$  distanza dal centro della stanza (origine) e  $\theta$  angolo, positivo in senso antiorario, misurato a partire dalla congiungente centro finestra – origine. I massimi scostamenti dalla posizione teorica vengono quindi a posizionarsi su un cerchio di raggio  $\Delta d$  centrato sul punto di misura teorico. Si può dimostrare che il minimo ed il massimo percorso complessivo delle componenti sonore riflesse si hanno per posizionamenti su tale cerchio (raggio  $\Delta d$ ) e  $\theta$  pari a 0 o  $\pi$ .

Uniformandosi alla norma UNI/TR 11326 l'incertezza nella misura del posizionamento  $\Delta d$  è stata assunta pari a 0.09 m. Seguendo la procedura della citata norma UNI, la valutazione dell'incertezza tipo dovuta al posizionamento è calcolata a partire dalla valutazione dei livelli sonori attesi nella posizione nominale (centro della stanza) e in quelli con i massimi scostamenti dipendenti dall'incertezza nel posizionamento.

Tali valutazioni sono state effettuate utilizzando la seguente relazione, valida in prima approssimazione per una sorgente areale (e lineare):

$$L(D) = L(d) + 10 \log(d/D)$$

dove:

$L(D)$  = componente sonora riflessa derivante dal percorso sorgente – ricettore di sviluppo  $D$

$L(d)$  = componente sonora diretta (distanza sorgente-ricettore =  $d$ )

Sulla base delle considerazioni fatte è stata calcolata l'incertezza tipo  $u_{\text{pos}}$  dovuta al posizionamento pari a:

$$u_{\text{pos}} = 0.126 \text{ dB(A)};$$

essendo  $u_{\text{cal}}$ ,  $u_{\text{slm}}$  e  $u_{\text{pos}}$  tra loro indipendenti, è possibile calcolare l'incertezza composta secondo la seguente formulazione:

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 12 di 87

$$u_c = (u_{cal}^2 + u_{slm}^2 + u_{pos}^2)^{0.5} = 0.50 \text{ dB(A)}$$

L'incertezza estesa (U) associata al livello di confidenza del 95% è data dal prodotto dell'incertezza composta con il fattore di copertura bilaterale  $k_{0.95}$ , che, per il livello di confidenza del 95%, e nell'ipotesi di distribuzione gaussiana dei dati, è pari a 1.960. L'incertezza estesa che caratterizza le misure dei livelli sonori è pertanto:

$$U = k_{0.95} u_c = 0.99 \text{ dB(A)}$$

Essendo i risultati delle misure approssimati alla prima cifra decimale, anche l'incertezza estesa U è riportata con lo stesso grado di approssimazione, conseguentemente:

$$U = +1.0 \text{ dB(A)}$$

È questo il valore dell'incertezza (al livello di confidenza del 95%) assunto per caratterizzare i rilevamenti dei livelli sonori e di seguito utilizzato.

Nel calcolo del limite differenziale intervengono due misure dei livelli sonori:  $L_a$  e  $L_r$ , nel caso specifico  $L_{CO}$  e  $L_{AO}$ . Questo fatto impone due ordini di considerazioni. In primo luogo è da tenere presente che entrambe le misure sono caratterizzate da incertezze tra loro indipendenti e quindi l'incertezza complessiva da utilizzare per il calcolo delle "guard band" è data da:

$$u_{CDiff} = (u_c^2 + u_c^2)^{0.5} = 1.414 u_c = 0.71 \text{ dB(A)}$$

La seconda considerazione riguarda il livello di confidenza (95%) con cui viene valutato il superamento del limite differenziale e l'associato fattore di copertura unilaterale  $k'_{0.95}$ . Il livello di confidenza  $I_{Diff}$  con cui viene valutato il superamento del limite differenziale dipende dal livello di confidenza,  $I_{mis}$ , con cui sono note le misure dei livelli sonori, secondo la seguente relazione

$$I_{Diff} = I_{misAO} I_{misCO} = I_{mis}^2 \quad (I_{misAO} = I_{misCO} = I_{mis})$$

ossia:

$$I_{mis} = (I_{Diff})^{0.5}$$

Volendo valutare il superamento del limite differenziale al livello di confidenza del 95% ( $I_{Diff} = 0.95$ ) dovrà essere:

$$I_{mis} = (0.95)^{0.5} = 0.9747$$

a cui corrisponde il fattore di copertura unilaterale:

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 13 di 87

$$k'_{0.9747} = 1.955$$

La corrispondente “guard band” risulta pertanto:

$$g = k'_{0.9747} u_{CDiff} = 1.39$$

Il superamento del limite differenziale, al livello di confidenza del 95%, si ha pertanto quando risulta verificata la relazione:

$$L_{CO} - L_{AO} - g - LD > 0$$

con

LD = limite differenziale di immissione

Dato che i limiti differenziali (DPCM 14/11/97) sono espressi senza cifre decimali, mentre le misure dei livelli sonori sono espresse con una cifra decimale, le valutazioni sulla conformità a tali limiti, in coerenza con le linee guida ISPRA, sono state condotte nel rispetto del numero di cifre decimali (0) espresse nella norma di Legge, secondo le consuete regole di approssimazione matematica: se il valore della prima cifra da scartare è inferiore a 5, si lascia la cifra da tenere senza nessun cambiamento. Se il valore della prima cifra da scartare è pari a 5 o maggiore, si aumenta di una unità il valore della cifra da tenere.

È stata quindi considerata la presenza di una situazione di non conformità al livello di confidenza del 95% (probabilità di non conformità maggiore del 95%) al solo contemporaneo verificarsi delle seguenti due relazioni (linee guida ISPRA):

$$[L_{CO} - L_{AO} - LD]_{\text{arrotondato a 0 cifre decimali}} > 0$$

$$L_{CO} - L_{AO} - g - LD > 0$$

In tutti gli altri casi è invece da ritenersi rispettato il limite differenziale di immissione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 14 di 87

### 3.2.2 Metodica RU-2b

In C.O. le misure eseguite con Metodica RU-2b “Misure di 24 ore con postazione fissa in C.O.” servono per effettuare confronti con le misure registrate nelle campagne precedenti (anche A.O.) ed intervenire nel caso si riscontri la presenza di potenziali impatti. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24h consecutive con postazione fissa e valutazione del livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A, nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h), con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Al termine della misura si avranno 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno. In questa fase è prevista l’elaborazione delle misure per la determinazione del livello di emissione del cantiere sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.

### **Analisi della conformità con i valori limite assoluti di immissione: incertezza associata ai risultati della misura**

Così come indicato nelle linee guida ISPRA 52/2009 – *L’analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell’incertezza associata ai risultati di misura*, la valutazione della conformità dei livelli sonori rilevati con i limiti di legge imposti dalla classificazione acustica del territorio deve tener conto dell’incertezza associata alle misure.

Dato l’utilizzo di strumentazioni di classe 1, si è considerata un’incertezza di tipo B (vedi Norma UNI/TR – *Acustica. Valutazione dell’incertezza nelle misurazione e nei calcoli di acustica. Parte 1: Concetti generali*).

Di seguito le incertezze di cui si è tenuto conto:

- $u_{cal}$ : incertezza dovuta al calibratore (scostamento rispetto al valore nominale, dispersioni dovute alla non perfetta linearità, non perfetto accoppiamento tra calibratore e microfono, condizioni meteorologiche) pari a 0,21 dB(A) (Norme UNI/TR 11326);
- $u_{slm}$  incertezza dovuta al misuratore di livello sonoro (scostamento rispetto al valore nominale e dispersioni dipendenti dalla non perfetta stabilità nel tempo, condizioni meteorologiche, non perfetta linearità, non perfetta aderenza alla curva di ponderazione A

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 15 di 87

nominale, non perfetta isotropia della capsula microfonica, risoluzione del sistema di visualizzazione e calcolo del valore efficace) pari a 0,44 dB(A) (Norme UNI/TR 11326).

Data la notevole distanza del ricettore dalle principali sorgenti sonore (> 50 m), è stata considerata trascurabile (< 0,1 dB(A)) l'incertezza dovuta alla posizione di misura (diverso posizionamento del microfono nel monitoraggio Ante Operam e in Corso d'Opera).

Di seguito l'incertezza composta ( $u_c$ ) associata alle misure dei livelli sonori:

$$u_c = (u_{cal}^2 + u_{slm}^2)^{0,5} = 0,49 \text{ dB(A)}$$

Il limite del campo di valori, centrato sul valore misurato, entro cui si ritiene cada il vero valore del livello sonoro, con una probabilità del 95% rappresenta l'incertezza estesa (U) associata al livello di confidenza del 95% e si ottiene moltiplicando l'incertezza composta con il fattore di copertura bilaterale  $k_{0,95}$ , che, per il livello di confidenza del 95%, e nell'ipotesi di distribuzione gaussiana dei dati, è pari a 1,960.

L'incertezza estesa che caratterizza le misure dei livelli sonori è pertanto:

$$U = k_{0,95} u_c = 0,96 \text{ dB(A)}.$$

Essendo i risultati delle misure approssimati alla prima cifra decimale, il valore dell'incertezza (al livello di confidenza del 95%) assunto per caratterizzare i rilievi dei livelli sonori (U) è riportato con lo stesso grado di approssimazione:

$$U = +1,0 \text{ dB(A)}.$$

Visto che i rilievi dei livelli sonori sono riportati unitamente alla incertezza estesa, non è stato ritenuto corretto effettuare l'arrotondamento a 0.5 dB come da DM 16/03/98 (che non considera l'incertezza).

Seguendo le prescrizioni e le procedure delle citate linee guida ISPRA, la valutazione delle conformità dei livelli sonori ai valori assoluti di immissione è stata fatta tenendo conto delle incertezze delle misure ed assumendo un livello di confidenza del 95%.

Il corrispondente fattore di copertura, trattandosi in questo caso di copertura unilaterale, è pari a  $k'_{0,95} = 1,645$  e la "guard band" risulta:

$$g = k'_{0,95} u_c = 0,81$$

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 16 di 87

Dato che i limiti assoluti di immissione (DPCM 14/11/97) sono espressi senza cifre decimali, mentre le misure dei livelli sonori sono espresse con una cifra decimale, le valutazioni sulla conformità a tali limiti, in coerenza con le linee guida ISPRA, sono state condotte nel rispetto del numero di cifre decimali (0) espresse nella norma di Legge, secondo le consuete regole di approssimazione matematica: se il valore della prima cifra da scartare è inferiore a 5, si lascia la cifra da tenere senza nessun cambiamento. Se il valore della prima cifra da scartare è pari a 5 o maggiore, si aumenta di una unità il valore della cifra da tenere.

È stata quindi considerata la presenza di una situazione di non conformità al livello di confidenza del 95% (probabilità di non conformità maggiore del 95%) al solo contemporaneo verificarsi delle seguenti due relazioni (linee guida ISPRA):

$$[R - VL]_{\text{arrotondato a 0 cifre decimali}} > 0$$

$$R - g - VL > 0$$

Con;

R = risultato della misura

VL = Valore assoluto di immissione di Legge

g = guard band come sopra definito

Nel caso in cui una delle due condizioni sopra riportate non sia rispettata, sussiste la conformità ai limiti di legge (o per essere più precisi di *non* non conformità ai limiti di legge in quanto l'oggetto della procedura è la ricerca della non conformità).



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 17 di 87

## Analisi e valutazione dei dati di monitoraggio

I dati del monitoraggio saranno analizzati e valutati secondo quanto definito dal documento fornito dall'ARPA Lombardia “*metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente RUMORE – Luglio 2012*” con il quale vengono definite soglie progressive, al raggiungimento delle quali attivare azioni definite e dettagliate, via via più impegnative, al fine di garantire la compatibilità ambientale delle lavorazioni in atto.

In conformità alla normativa vigente, il parametro indicatore attraverso il quale misurare il rumore è il  $L_{Aeq,TR}$  di cui si propone una valutazione comparativa tra valore di Ante Operam e valore di Corso d'Opera; la valutazione non viene fatta però in termini di differenza assoluta quanto piuttosto utilizzando un sistema che valuti le variazioni della qualità ambientale sottesa al valore dell'indicatore. Si fa notare che con il metodo proposto una medesima differenza assoluta di  $L_{Aeq,TR}$  in dB(A) sarà valutata diversamente, a seconda della zonizzazione acustica vigente o della destinazione d'uso del territorio o della fascia territoriale di pertinenza nella quale è considerata.

Come indicatore di qualità ambientale si utilizza il Valore Indicizzato del Parametro (VIP) basato sulla differenza tra il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” ( $L_{Aeq,TR}$ ) misurato e un valore di riferimento (che in presenza di zonizzazione acustica coincide col corrispondente valore di qualità di cui al DPCM 14/11/97) tramite una funzione che trasforma tale differenza nel corrispondente VIP, variabile entro un campo di valori compreso tra 0 (minima qualità ambientale) e 10 (massima qualità ambientale).

Per ottenere una rappresentazione adeguata dei valori assunti dai VIP lungo la curva fornita dalla metodica e per costruire uno strumento matematico in grado di quantificare tali valori, il calcolo del VIP è stato implementato collegando i 7 punti forniti dalla metodica con uno spline cubico, cioè mediante curve polinomiali di terzo grado a cui, in corrispondenza dei punti stessi, è stato imposto di assumere la medesima derivata prima (pendenza). Agli estremi dell'intervallo, ai due polinomi interessati, sono state imposte derivate seconde nulle ottenendo così uno spline “naturale”.

I coefficienti dei polinomi di terzo grado che costituiscono la curva VIP sono riportati nella pagina successiva:



Tabella 3.1 – Parametri per il calcolo dello spline cubico

$$x = \text{Leq}A_{\text{MISURA}} - \text{Valore Riferimento [dB(A)]}$$

$$\text{Per } x < -8 \quad \text{VIP} = 10$$

$$\text{Per } x \geq 20 \quad \text{VIP} = 0$$

$$\text{Per } L_{\text{INF}} \leq x < L_{\text{SUP}}$$

$$x_T = x - L_{\text{INF}}$$

$$\text{VIP} = C_0 + C_1 x_T + C_2 x_T^2 + C_3 x_T^3$$

$L_{\text{INF}}$	$L_{\text{SUP}}$	$C_0$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
-8	-3	$1.00 \cdot 10^1$	$-1.85 \cdot 10^{-1}$	$0.00 \cdot 10^0$	$-5.99 \cdot 10^{-4}$
-3	0	$9.00 \cdot 10^0$	$-2.30 \cdot 10^{-1}$	$-8.98 \cdot 10^{-3}$	$-8.50 \cdot 10^{-3}$
0	3	$8.00 \cdot 10^0$	$-5.13 \cdot 10^{-1}$	$-8.54 \cdot 10^{-2}$	$1.14 \cdot 10^{-2}$
3	8	$6.00 \cdot 10^0$	$-7.17 \cdot 10^{-1}$	$1.74 \cdot 10^{-2}$	$1.21 \cdot 10^{-3}$
8	15	$3.00 \cdot 10^0$	$-4.52 \cdot 10^{-1}$	$3.56 \cdot 10^{-2}$	$-1.68 \cdot 10^{-3}$
15	20	$1.00 \cdot 10^0$	$-2.01 \cdot 10^{-1}$	$3.43 \cdot 10^{-4}$	$-2.29 \cdot 10^{-5}$

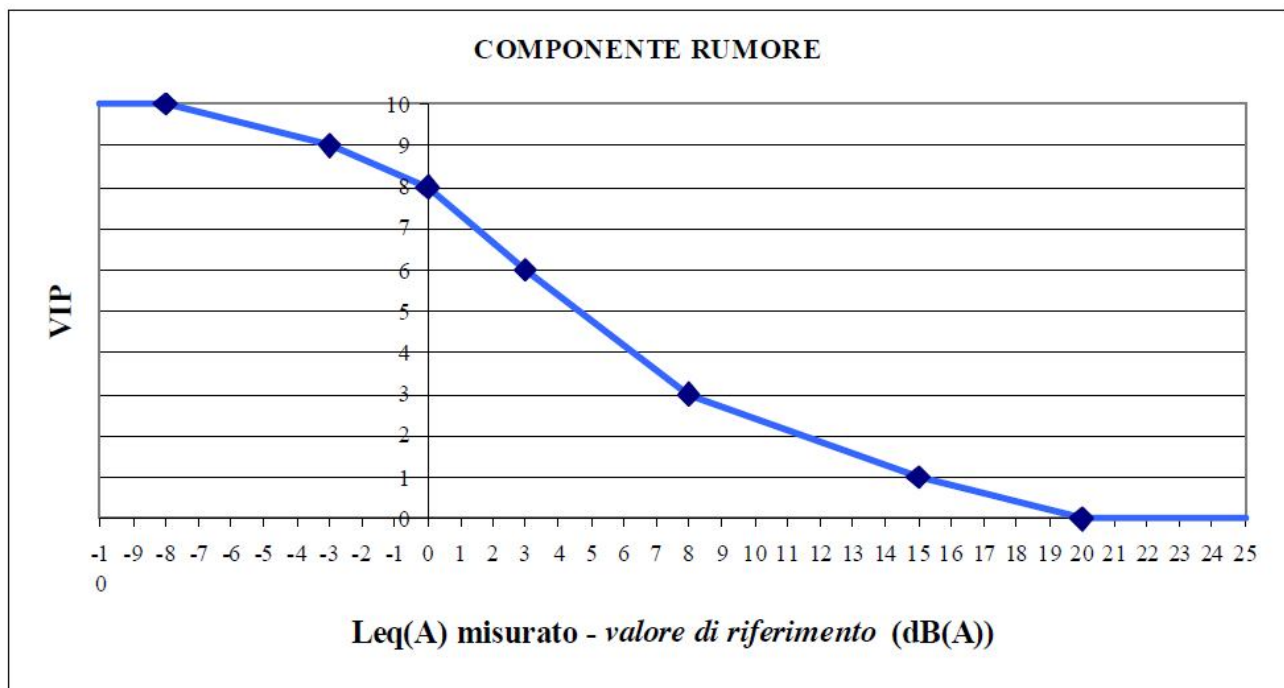


Grafico 1 - Curva di normalizzazione dB(A) – VIP

Valutando il  $\Delta \text{VIP}$  dato dalla differenza tra il  $\text{VIP}_{\text{AO}}$  e il  $\text{VIP}_{\text{CO}}$  si individuano le possibili situazioni di attenuazione o di intervento:

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 19 di 87

*Situazione di attenzione:*  $2 \leq \Delta VIP < 3$

*Situazione di intervento:*  $\Delta VIP \geq 3$

Per  $\Delta VIP < 2$  il degrado ambientale è ritenuto accettabile e tale da non richiedere azioni, anche preventive, di controllo (Situazione Verde).

La metodica Arpa individua inoltre le azioni da intraprendere nelle situazioni di attenzione/intervento, azioni da implementare in successione e in maniera graduale in relazione all'entità del degrado ambientale registrato.

Le azioni previste dalla metodica Arpa sono riportate nelle seguenti tabelle:

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 20 di 87

**Tabella 3.2 – Azioni relative al superamento della “soglia di attenzione” – situazione gialla**

	<b>Soglia di attenzione <math>2 \leq \Delta VIP &lt; 3</math></b>
1	Controllo delle lavorazioni in corso previste nel cronoprogramma.
2	Qualificazione delle attività in essere al momento della misurazione e comunicazione all'Osservatorio Ambiente (OA) delle loro caratteristiche e durata.
3	Verifica del limite di legge/deroga.
4	Verifiche della conformità alla normativa vigente dei mezzi e dei macchinari di cantiere e dell'effettivo utilizzo dei relativi sistemi di insonorizzazione. Comunicazione all'OA degli esiti di tali verifiche.
5	Analisi e miglioramento delle attività di cantiere.
6	Azioni di informazione al pubblico sulla tipologia e durata delle lavorazioni disturbanti, sugli accorgimenti di contenimento adottati e comunicazione dei risultati dei monitoraggi secondo le procedure approvate in ambito di OA.

**Tabella 3.3 – Azioni relative al superamento della “soglia di intervento” – situazione rossa**

	<b>Soglia di intervento <math>\Delta VIP \geq 3</math></b>
1	Controllo delle lavorazioni in corso previste nel cronoprogramma.
2	Qualificazione delle attività in essere al momento della misurazione e comunicazione all'OA delle loro caratteristiche e durata.
3	Verifica del limite di legge/deroga.
4	Ulteriore monitoraggio su punti ritenuti idonei per il controllo dell'evoluzione del fenomeno.
5	Qualificazione delle attività di lungo periodo e comunicazione all'OA delle loro caratteristiche e durata.
6	Verifiche della conformità alla normativa vigente dei mezzi e dei macchinari di cantiere e dell'effettivo utilizzo dei relativi sistemi di insonorizzazione. Comunicazione all'OA degli esiti di tali verifiche.
7	Analisi e miglioramento delle attività di cantiere.
8	Azioni di informazione al pubblico sulla tipologia e durata delle lavorazioni disturbanti, sugli accorgimenti di contenimento adottati e comunicazione dei risultati dei monitoraggi secondo le procedure approvate in ambito di OA.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 21 di 87

## Valutazione del livello sonoro dei cantieri in corrispondenza dei ricettori

Per valutare con che entità i cantieri alterano il clima acustico in corrispondenza dei ricettori monitorati è stata utilizzata la norma UNI 10855 – *Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti* che fornisce vari metodi da applicare eventualmente in successione nel caso in cui i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo precedente non soddisfano alcune condizioni. Il metodo successivo è sempre un po' più complicato rispetto al precedente. In particolare i metodi utilizzati nel presente lavoro sono quelli che valutano il contributo di una singola sorgente in base:

- ai livelli sonori equivalenti ambientale e residuo (Metodo A);
- all'analisi temporale del rumore ambientale e residuo (Metodo B);
- all'analisi in frequenza del rumore ambientale e residuo (Metodo C).

I Metodi A e B sono applicabili in presenza di rumore ambientale significativamente maggiore del rumore residuo. Il Metodo C è invece applicabile anche in presenza, per le singole bande di frequenza, di differenze tra rumore ambientale e residuo inferiori a 3 dB, compresi i valori negativi (rumore residuo superiore a quello ambientale).

Si nota come nell'applicazione di tale norma le misure eseguite in Ante Operam sono state utilizzate per calcolare il rumore residuo  $L_r$  (livello sonoro a sorgente spenta).

La prima operazione da eseguire è pertanto quella di calcolare, dai dati del monitoraggio in Corso d'Opera e Ante Operam, i livelli sonori equivalenti  $L_a$  e  $L_r$ , riferiti al periodo di attività giornaliera del cantiere.

Il Metodo A è il metodo di base per valutare il contributo di una sorgente specifica, ed è applicabile quando il livello del rumore ambientale ( $L_a$ ) supera di oltre 3 dB il livello del rumore residuo ( $L_r$ ). Nel caso in cui non si verifica questa condizione, non è possibile trarre dal metodo alcuna informazione precisa ed occorre passare al metodo successivo.

Il successivo Metodo B è peraltro applicabile qualora la sorgente in esame (cantiere) presenti carattere stazionario (variazioni del livello sonoro non maggiori di 5 dB) ed il rumore residuo è fluttuante. L'applicazione di tale metodo comporta l'analisi temporale del rumore ambientale e, una volta accertata la sua stazionarietà, anche l'analisi temporale del rumore residuo.

Al fine di attribuire stazionarietà al rumore emesso dal cantiere si è imposto che per almeno il 25% del periodo giornaliero di attività del cantiere il rumore ambientale ( $L_a$ ) risulti stazionario. In tale

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 22 di 87

valutazione sono stati considerati solamente intervalli temporali con livelli sonori stazionari prolungati per almeno cinque minuti.

Inoltre nel caso in cui la stazionarietà del rumore ambientale risulti compresa tra il 20% ed il 25% del periodo giornaliero di attività del cantiere, si è ritenuto opportuno valutare il contributo del cantiere sia col Metodo B (sorgente stazionaria), sia con il Metodo C (sorgente fluttuante).

Se il rumore ambientale calcolato per gli intervalli di tempo in cui il rumore è stazionario è maggiore almeno 6 dB dal corrispondente rumore residuo, si può applicare il Metodo B, altrimenti si procede al calcolo del contributo sonoro della sorgente tramite il Metodo C. Tale metodo si basa sull'analisi in frequenza del rumore ambientale e residuo e fornisce un range di valori entro cui il livello sonoro della sorgente è atteso collocarsi.

Il Metodo C si applica quando la differenza tra il rumore ambientale e il residuo è minore di 3 dB. In questo caso il contributo della sorgente viene valutato considerando solo il rumore ambientale.

Si specifica che per i ricettori privi di rilievi fonometrici in A.O., non potendo valutare il livello del rumore residuo ( $L_r$ ), è stato impossibile applicare le suddette metodiche. In tal caso, per determinare il contributo sonoro della sorgente (cantiere) al ricettore, è stato calcolato il livello di emissione a sorgente accesa (cantiere operativo) e a sorgente spenta (nelle ore in cui non si effettuano particolari lavorazioni o queste sono ferme ad esempio in pausa pranzo) utilizzando la misura in C.O. oggetto di analisi, dopodichè è stata effettuata la sottrazione energetica tra i suddetti valori.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 23 di 87

## 4 Stazioni oggetto di indagine (MB01)

Nella seguente tabella si riportano le stazioni oggetto di indagine ricadenti nella WBS MB01 che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86 e che sono state indagate dal mese di Gennaio al mese di Marzo 2013. Per ciascun punto è riportato il codice, la pK di riferimento, il comune e la provincia di appartenenza, l'ambito per cui è stato effettuare il monitoraggio, il tipo di metodica utilizzata, le finalità del monitoraggio e alcune note.

**Tabella 4.1 – Codici ricettori con relative informazioni (LC1)**

Ex Codice Punto	Nuovo Codice Punto	pK	Fase	Comune	Prov.	Ambito	Tipo di Metodica	Tipo di Punto	Note Area
AV-TG-RU23-03	AV-TG-RU2BC-03	32+286	I CO	Treviglio	BG	Rilevato RI03, SL04 e IT04	RU2B	FAL	Barriera BA40AV005R
AV-TG-RU2-07	AV-TG-RU2B-07 <sup>1</sup>	37+500	I CO	Caravaggio	BG	Rilevato RI05, (Sottopasso SO031 SP132, sottopasso podereale SL11 di BBm) e IN11	RU2B	FAL	Adiacente rilevato S.P.132
AV-CV-RU-23-09	AV-CV-RU2BC-09	38+978	I CO	Caravaggio	BG	Rilevato RI06, sottopasso Caravaggio Masano SL17	RU2B	FAL	-
AV-CI-RU12-15	AV-CI-RU12B-15	56+200	I CO	Calcio	BG	Calcio Cantiere C.0.3	RU1 + RU2B	CANTIERE Fisso	Controllo CO3

<sup>1</sup> il codice indicante il comune dovrebbe essere 'CV' dato che il punto ricade all'interno del comune di Caravaggio e non nel comune di Treviglio.

Nelle pagine successive si descrive il quadro territoriale nell'intorno dei ricettori monitorati.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 24 di 87

### **AV-TG-RU2BC-03 (ex AV-TG-RU23-03)**

La stazione di misura è situata presso Via Aldo Moro, in un ricettore isolato che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG) a circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione sud. Il pK di riferimento è 32+286 e le coordinate Gauss-Boaga associate al punto di misura sono 1545257,70 X e 5039281,58 Y. Il ricettore dista circa 40 metri dalla Strada Statale 472 posta a sud-est ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola; per questo le misure fonometriche potrebbero risentire del rumore generato da eventuali mezzi agricoli presenti nelle aree limitrofe. Si rileva la presenza della pista di cantiere Bre.Be.Mi a sud, a circa 150 metri di distanza. Il rilevamento acustico è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione dei: IV01, R01, RI03, SL04 e IT04. Lo stralcio seguente, contenente il posizionamento del punto di misura, fa riferimento alla nuova codifica.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-TG-RU2BC-03 (ex AV-TG-RU23-03)	
<b>Comune</b>	Treviglio-BG	
<b>Coordinate XY</b>	<b>X: 1545257,70</b>	<b>Y: 5039281,58</b>

#### **Inquadramento Territoriale**

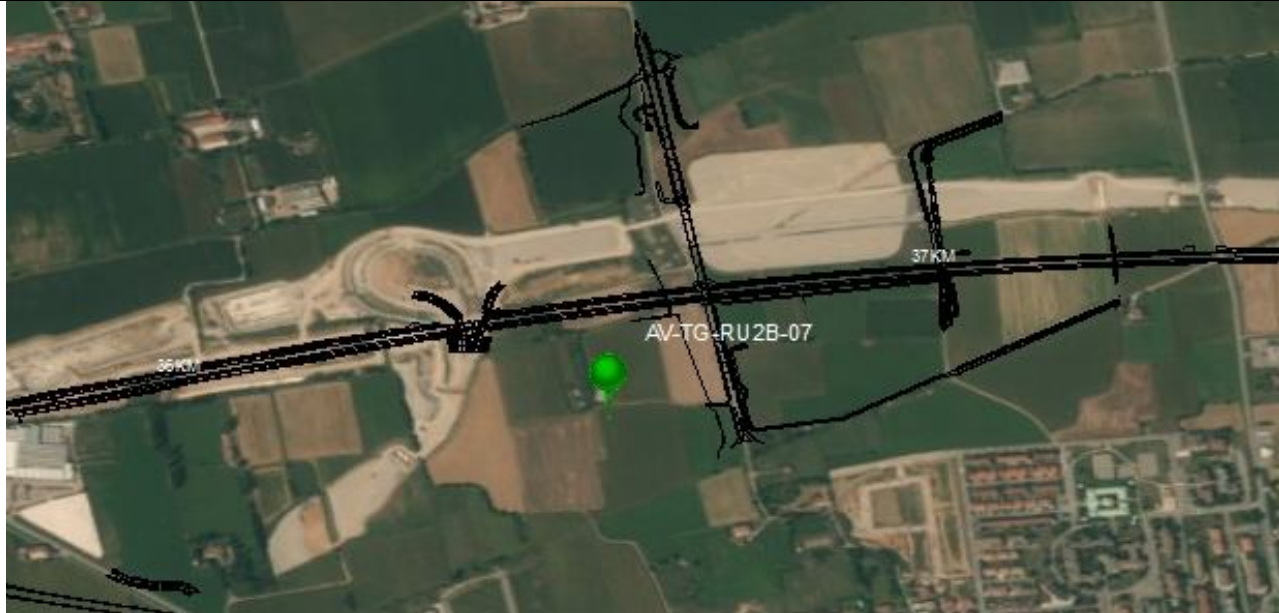




<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 25 di 87

### **AV-TG-RU2B-07 (ex AV-TG-RU2-07)**

Il ricettore ricade nel comune di Caravaggio (BG), ed è ubicato in Via Guzzasete a circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione nord. Il pK associato al punto di misura è 37+500 e le coordinate Gauss-Boaga sono 1549424,64 X e 5039635,19 Y. Le sorgenti sonore preesistenti sono la pista di cantiere Bre.Be.Mi a circa 200 metri, e la già citata Via Guzzasete a circa 150 metri dal ricettore. Si nota la presenza della linea ferroviaria storica a nord, distante circa 1 chilometro dal punto di misura, e la Strada Statale 11 a sud-ovest a circa 600 metri. Tali sorgenti, seppur lontane, data l'orografia piatta, potrebbero influenzare abbastanza il rumore di fondo. La zona nell'intorno del punto è ad uso agricolo; la misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI05, (Sottopasso SO031 SP132, sottopasso poderale SL11 di Bre.Be.Mi.) e IN11. Lo stralcio seguente, contenente il posizionamento del punto di misura, fa riferimento alla nuova codifica.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-TG-RU2B-07 (ex AV-TG-RU2-07)	
<b>Comune</b>	Caravaggio BG	
<b>Coordinate XY</b>	X : 1549424,64	Y: 5039635,19
<b>Inquadramento Territoriale</b>		
		

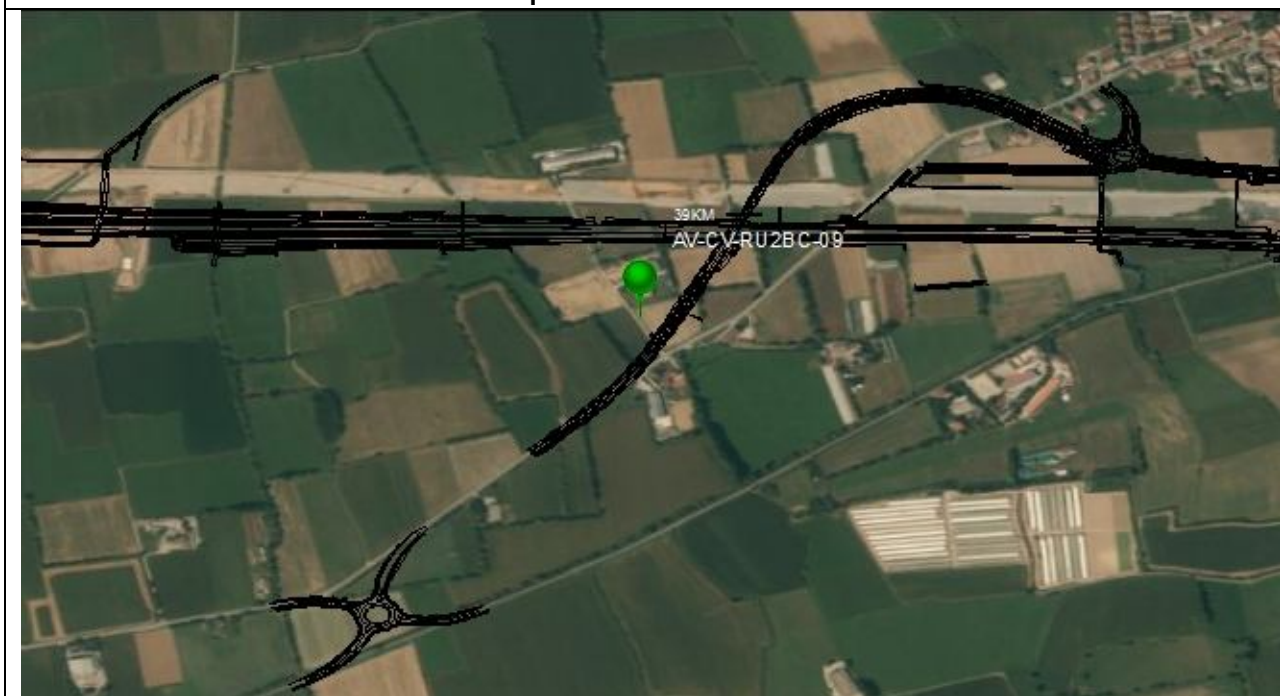
<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 26 di 87

**AV-CV-RU2BC-09 (ex AV-CV-RU23-09)**

Il ricettore è situato presso Via Caravaggio, nell'omonimo comune in provincia di Bergamo e dista circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione nord. Il pK di riferimento è 38+978 e le coordinate Gauss-Boaga associate al punto di misura sono 1551766,29 X e 5039772,87 Y. Via Caravaggio e la pista di cantiere Bre.Be.Mi distano rispettivamente circa 100 metri e 80 metri dal ricettore che è circondato da campi. Il punto è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI06, e del sottopasso Caravaggio Masano SL17. Lo stralcio seguente, contenente il posizionamento del punto di misura, fa riferimento alla nuova codifica.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-CV-RU2BC-09 (ex AV-CV-RU23-09)	
<b>Comune</b>	Caravaggio (BG)	
<b>Coordinate XY</b>	<b>X : 1551766,29</b>	<b>Y: 5039772,87</b>


**Inquadramento Territoriale**



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 27 di 87

### AV-CI-RU12B-15 (ex AV-CI-RU12-15)

Il recettore è localizzato nel comune di Calcio (BG), in Via Giuseppe Mazzini. Il pK di riferimento è 56+200 e le coordinate Gauss-Boaga associate ad esso sono 1566840,28 X e 5038168,01 Y. Il punto ricade in una zona a destinazione d'uso agricolo, e le principali sorgenti sonore sono costituite dal cantiere C.O.3 'Cepav Due' che dista circa 100 metri ad ovest del ricettore e dalla SP106 posta a circa 500 metri ad est del ricettore. La misura è finalizzata al monitoraggio del cantiere fisso C.O.3. Lo stralcio seguente, contenente il posizionamento del punto di misura, fa riferimento alla nuova codifica.

<b>Codice della Stazione</b>	AV-CI-RU-12B-15 (ex AV-CI-RU-12-15)	
<b>Comune</b>	Calcio BG	
<b>Coordinate XY</b>	<b>X : 1566840,28</b>	<b>Y: 5038168,01</b>
<b>Inquadramento Territoriale</b>		
		

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 28 di 87

### ***Descrizione C.O.3***

All'interno dell'area di cantiere C.O.3 monitorata hanno luogo attività di tipo essenzialmente produttivo e tutte le installazioni necessarie ad assicurare la manutenzione dei mezzi e la permanenza del personale strettamente dedicato alla produzione.

Si elencano di seguito le attività presenti in cantiere:

- officina: in cui si eseguiranno lavori di pronto intervento di riparazione delle macchine operatrici presenti in cantiere e lavori correnti di manutenzione (cambio olio, sostituzione pneumatici, etc..)
- magazzino
- deposito olii nuovi e usati
- uffici operativi e laboratori
- dormitori
- servizi igienici e spogliatoi
- mensa
- area di stoccaggio
- impianto di depurazione

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 29 di 87

## 5 Risultati Metodica RU-1

Nel seguente capitolo si espongono i risultati relativi al punto monitorato in Corso d'Opera con metodica RU1, ricadente nella WBS MB01. È riportato il codice, la localizzazione mediante comune e provincia di appartenenza, la relativa classe acustica con i limiti assoluti di immissione di ogni comune e i livelli sonori conformi e non conformi.

**Tabella 1.2– Elenco risultati punti rumore I CO – metodica RU-1 (Lotto 1)**

Ex Codice Punto	Nuovo Codice Punto	Comune	Periodo	Limiti Differenziale dB	Tipologia	Finestre	Risultati	
AV-CI-RU12-15	AV-CI-RU12B-15	Calcio BG	DIURNO	5	abitazione	aperte	-	-
						chiuse	-	-

Per tale punto, in accordo con ARPAL, viste le lavorazioni acusticamente poco impattanti, si è ritenuto non necessario valutare il livello differenziale.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 30 di 87

## 5.1 AV-CI-RU12B-15 (ex AV-CI-RU12-15)

L'ambiente abitativo oggetto del monitoraggio è situato al piano terra di un edificio ubicato in Comune di Calcio (BG), in Via Giuseppe Mazzini. L'edificio in questione si trova circa a 100 m dal cantiere C.O.3 posto in direzione ovest. Il tracciato AV/AC si colloca a Nord di tale edificio a circa 150 m.

Il rilevamento in Corso d'Opera in esame (I° rilevamento CO), all'interno dell'abitazione, è stato effettuato dalle ore 11:53 alle ore 12:23 del 21/03/2013.

Le misure in Corso d'Opera (sorgente accesa) a "finestre aperte" e "a finestre chiuse" sono state eseguite entrambe per una durata di 30 minuti.

Le sorgenti sonore connesse al C.O.3 ed attive nel corso dei rilevamenti sono state le seguenti:

- lavorazioni manuali all'interno del cantiere.

Nel giorno di misura le attività svolte in prossimità del cantiere C.O.3 hanno riguardato lavorazioni non impattanti dal punto di vista acustico (lavori di ufficio, e poche lavorazioni manuali). In accordo con ARPAL, che ha assistito ai rilevamenti, dato il tipo di lavorazioni in atto, si è ritenuta non necessaria la valutazione del livello differenziale.

È stata comunque effettuata una misura interna a finestre aperte ed una a finestre chiuse rilevando livelli acustici alquanto bassi.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 31 di 87

## 6 Risultati Metodica RU-2b

Nella seguente tabella si riportano i risultati dei punti del monitoraggio in Corso d'Opera relativi alla metodica RU2b per i punti di misura ricadenti nella WBS MB01.

Per ognuno di essi è riportato il codice, la localizzazione mediante comune e provincia di appartenenza, la relativa classe acustica con i limiti assoluti di immissione di ogni comune e i livelli sonori conformi e non conformi.

**Tabella 6.1 – Risultati e confronto con i limiti assoluti di immissione I° rilevamento CO– metodica RU2b (LC1)**

Ex Codice Punto	Nuovo Codice Punto	Comune	Campagna	Classe Acustica <sup>1</sup>	Periodo	Limiti Ass. Immissione LAeq <sup>1</sup>	Tipologia	Risultati (dBA)	
								AO	I CO
AV-TG-RU23-03	AV-TG-RU2BC-03	Treviglio BG	I CO	IV - Aree di intensa attività umana	DIURNO	65	abitazione	63,2 ± 1,0	<b>67,7 ± 1,0</b>
					NOTURNO	55		49,6 ± 1,0	53,0 ± 1,0
AV-TG-RU2-07 <sup>2</sup>	AV-TG-RU2B-07	Caravaggio BG	I CO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	60	abitazione	50,4 ± 1,0	47,5 ± 1,0
					NOTURNO	50		43,8 ± 1,0	46,5 ± 1,0
AV-CV-RU23-09	AV-CV-RU2BC-09	Caravaggio BG	I CO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	60	abitazione	58,3 ± 1,0	56,1 ± 1,0
					NOTURNO	50		<b>52,2 ± 1,0</b>	<b>51,2 ± 1,0</b>
AV-CI-RU12-15	AV-CI-RU12B-15	Calcio BG	I CO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	60	abitazione	58,5 ± 1,0	56,4 ± 1,0
					NOTURNO	50		47,0 ± 1,0	46,0 ± 1,0

<sup>1</sup>da classificazione acustica comunale

<sup>2</sup>il punto ricade nel comune di Caravaggio

In rosso i livelli sonori non rispettosi del limite assoluto di immissione.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 32 di 87

**Tabella 6.2 – Contributo sonoro del cantiere al ricettore e confronto con limite assoluto di emissione I°  
rilevamento CO – metodica RU2b (LC1)**

Ex Codice Punto	Nuovo Codice Punto	Comune	Campagna	Classe Acustica	Periodo	Limiti Ass. Immission e LAeq <sup>1</sup>	Tipologia	Risultati (dBA)
								I CO
AV-TG-RU23-03	AV-TG-RU2BC-03	Treviglio BG	I CO	IV - Aree di intensa attività umana	DIURNO	60	abitazione	<b>64,3 ± 1,0</b>
					NOTURNO	50		-
AV-TG-RU2-07	AV-TG-RU2B-07	Caravaggio BG	I CO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	55	abitazione	42,8 ± 1,0
					NOTURNO	45		-
AV-CV-RU23-09	AV-CV-RU2BC-09	Caravaggio BG	I CO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	55	abitazione	52,3 ± 1,0
					NOTURNO	45		-
AV-CI-RU12-15	AV-CI-RU12B-15	Calcio BG	I CO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	55	abitazione	53,0 ± 1,0
					NOTURNO	45		-

<sup>1</sup>da classificazione acustica comunale

In rosso i livelli sonori non rispettosi del limite di emissione.



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 33 di 87

### 6.1 AV-TG-RU2BC-03 (ex AV-TG-RU23-03)

La misura effettuata con metodica RU2 della campagna Ante Operam (A.O.), riguardante la stazione oggetto di studio, è stata elaborata dalle ore 00:00 del 19/11/12 alle ore 00:00 del 20/11/12. La misura in Corso d'Opera in esame (I° rilevamento C.O.) è stata elaborata dalle ore 06:00 del 25/03/13 alle ore 06:00 del 26/03/13.

La stazione di misura è situata nelle vicinanze di Via Aldo Moro, nei pressi di una abitazione isolata (ricettore) che ricade all'interno del comune di Treviglio (BG) a circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione sud. Il ricettore dista circa 40 metri dalla Strada Statale 472 posta a sud-est ed è localizzato in una zona periferica a vocazione prettamente agricola; si rileva la presenza della pista di cantiere Bre.Be.Mi a sud, a circa 150 metri di distanza.

Le lavorazioni presenti nel cantiere attivo per la realizzazione del viadotto VI01, nel corso del rilevamento fonometrico, sono state le seguenti:

assemblaggio e saldatura travi impalcato

- estrazione palancole,
- smontaggio casseri,
- realizzazione armatura,
- casseratura e getto per fondazione,
- estrazione palancole.

Inoltre al momento dell'effettuazione del rilievo fonometrico sono state rilevate attività

- *di battitura del terreno in prossimità del pilone del viadotto;*

che si ritiene essere la sorgente acustica causa del superamento della soglia di intervento tra i giorni 25 e il 26 marzo 2013.

Nelle seguenti valutazioni si è considerato il cantiere nel suo complesso attivo dalle 07 alle 18.

La stazione di monitoraggio ricade in area di classe IV - Aree di intensa attività umana (Piano di classificazione acustica del Comune di Treviglio – Marzo 2010).

I risultati del monitoraggio in Ante Operam ed in Corso d'Opera sono riportati nella seguente tabella insieme ai limiti assoluti di immissione per la pertinente classe acustica (DPCM 14/11/97).

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 34 di 87	

**Tabella 6.3: Stazione AV-TG-RU2BC-03 - I° rilevamento CO – Risultati.**

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
<b>Limiti assoluti di immissione (classe IV)</b>		65	55
<b>A.O.</b> 19/11/12 - 20/11/12	<b>Leq dB(A)</b>	63,2 ± 1,0	49,6 ± 1,0
	<b>Conformità</b>	CONFORME	CONFORME
<b>I.C.O.</b> 25/03/13 - 26/03/13	<b>Leq dB(A)</b>	<b>67,7 ± 1,0</b>	53,0 ± 1,0
	<b>Conformità</b>	NON CONFORME*	CONFORME

\*Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, risulta maggiore del valore limite al livello di confidenza del 95%.

Il livello sonoro misurato in A.O. è rispettoso dei limiti normativi sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.

In I.C.O. invece, per il periodo diurno, si osserva un superamento del limite di immissione mentre, per il periodo notturno, il limite di immissione è rispettato seppur il clima acustico monitorato risulta più critico rispetto l'A.O.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 35 di 87

## Valutazione della qualità ambientale

Secondo la metodica di cui al documento di Arpa Lombardia – *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d’Opera – Componente RUMORE, Luglio 2012*, è stata valutata la qualità ambientale tramite la quantificazione del Valore Indicizzato del Parametro (VIP) comparando la situazione Ante Operam con quella in Corso d’Opera.

La valutazione della qualità ambientale è stata estesa anche al periodo notturno seppur privo di attività legate alla presenza del cantiere. Il valore di riferimento per il calcolo del parametro di input necessario a determinare il VIP, essendo in presenza di zonizzazione acustica (classe IV), è rappresentato dal corrispondente valore di qualità di cui al DPCM 14/11/97:

Valore di riferimento (valore di qualità)	
Periodo Diurno	62 dB(A)
Periodo Notturno	52 dB(A)

Di seguito la tabella con il calcolo dei VIP e relativi  $\Delta$ VIP.

**Tabella 6.4: Stazione AV-TG-RU2BC-03 - I° rilevamento CO - VIP e  $\Delta$ VIP**

Valutazione della qualità ambientale					
	LAeq <sub>AO</sub>	LAeq <sub>CO</sub>	VIP <sub>AO</sub>	VIP <sub>CO</sub>	$\Delta$ VIP
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	63,2	67,7	7,3	4,2	<b>3,1</b>
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	49,6	53,0	8,9	7,4	<b>1,5</b>
	Assenza di criticità				
	Superamento della soglia di attenzione				
	Superamento della soglia di intervento				

Il LAeq<sub>AO</sub> è stato scelto secondo un criterio conservativo come indicato dal documento fornito da ARPAL "Metodi di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio - Fase Corso d’Opera" – Luglio 2012". In particolare avendo a disposizione più valori tra cui scegliere (ricavati dalla metodica RU-3), sono stati scartati i LAeq relativi ai giorni feriali (sabato e domenica) ed i LAeq calcolati facendo riferimento ad un periodo (diurno e/o notturno) parziale. Tra i livelli sonori rimanenti è stato scelto quello più basso per ottenere così il  $\Delta$ VIP più gravoso.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 36 di 87

I valori VIP di A.O. attestano un buon clima acustico in entrambi i periodi di riferimento, mentre per il C.O. il VIP relativo al periodo notturno è proprio di un clima acusticamente degradato.

Con riferimento al periodo diurno il  $\Delta VIP$  è risultato superiore alla **soglia di intervento** ( $\Delta VIP > 3$ ) rendendo necessarie azioni correlate a tale superamento quali: controllo analisi e verifica delle attività di cantiere.

Dalle analisi e verifiche effettuate appare con sufficiente evidenza come il superamento della soglia di intervento verificatosi nei giorni 25 e 26 marzo 2013 sia principalmente da attribuire all'attività di battitura del terreno in prossimità dei piloni del viadotto.

Si riporta la tabella riassuntiva delle azioni intraprese, in seguito al superamento della soglia di intervento.

	<b>Soglia di intervento <math>\Delta VIP &gt; 3</math></b>	
1	<i>Controllo delle lavorazioni in corso previste nel cronoprogramma</i>	Le lavorazioni in corso riguardano gli ambiti: IV01 ed SL04.
2	<i>Qualificazione delle attività in essere al momento della misurazione e comunicazione all'Osservatorio Ambientale (OA) delle loro caratteristiche e durata</i>	Le attività riportate nel registro di cantiere, riferite ai giorni di monitoraggio, sono: assemblaggio e saldatura travi impalcato, estrazione palancole, cassetatura, smontaggio casseri, realizzazione armatura, e getto per fondazione. Inoltre al momento dell'installazione per il rilievo fonometrico è stata rilevata attività di battitura del terreno in prossimità del pilone del viadotto, che si ritiene essere la sorgente acustica più impattante che ha provocato il superamento della soglia di intervento tra i giorni 25 e il 26 marzo 2013.
3	<i>Verifica del limite di deroga</i>	Attualmente il cantiere non è provvisto di deroga.
4	<i>Ulteriore monitoraggio su punti ritenuti idonei per il controllo dell'evoluzione del fenomeno.</i>	Il punto AV-TG-RU2BC-03 sarà sottoposto alla II° campagna di monitoraggio in C.O. programmata nel mese di giugno.
5	<i>Qualificazione delle attività di lungo periodo e comunicazione all'OA delle loro caratteristiche e durata</i>	Il consorzio Cepav Due comunica che le attività di lungo periodo nei dintorni del ricettore monitorato sono le seguenti:  IV01 - movimenti terra, movimenti mezzi su piste di



		cantiere, armatura e getto soletta impalcato; SL04 - armatura, casseratura e getto per fondazioni ed elevazioni.
6	<i>Verifica del limite di legge sullo stato di funzionalità dei mezzi e dei sistemi di insonorizzazione e comunicazione all'OA degli esiti della verifica</i>	Il consorzio Cepav Due comunica che i macchinari impiegati nell'ambito del cantiere sono tutti provvisti di idonea documentazione verificata preliminarmente all'autorizzazione all'ingresso in cantiere dallo stesso consorzio. Si ritiene che la criticità sia dovuta esclusivamente all'attività di battitura del terreno in prossimità dei piloni del viadotto che ha generato alti livelli di immissione sonora.
7	<i>Analisi e miglioramento delle attività di cantiere</i>	In seguito all'analisi delle attività di cantiere associate al superamento del limite di immissione assoluta, si è proposto di intervenire urgentemente per ridurre le immissioni al recettore adottando misure mitigative quali: <ul style="list-style-type: none"> <li>- riduzione del numero di ore giornaliere in cui effettuare attività particolarmente rumorose;</li> <li>- posizionamento di barriere mobili, adeguatamente dimensionate, tra la sorgente di rumore ed il recettore.</li> </ul>
8	<i>Azioni di informazione al pubblico su tipologia e durata delle lavorazioni disturbanti, accorgimenti di contenimento adottati e risultati dei monitoraggi</i>	Il consorzio Cepav Due comunica che: preso atto del superamento, della tipologia di lavorazione associata ad esso, e della sua durata (solo pochi giorni lavorativi), qualora si ritenga possibile il ripetersi delle criticità riscontrate, si provvederà ad adottare accorgimenti idonei al contenimento del rumore mediante opportune misure mitigative. Inoltre il cantiere informa che con l'obiettivo di ridurre eventuali disagi provocati dall'attività in essere, si avranno rapporti diretti con i ricettori.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 38 di 87

### Valutazione del livello sonoro dei cantieri in corrispondenza dei ricettori

Per la determinazione del contributo acustico del cantiere presso il ricettore è stata utilizzata la Norma UNI 10855 – *Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*. La misura A.O. è stata utilizzata per ricavare il livello sonoro rilevato in assenza della sorgente (cantiere), **Lr**.

Di seguito il rumore ambientale **La** valutato nelle ore di attività del cantiere (07.00-18.00) in C.O. e il rume residuo **Lr** valutato nella stessa fascia oraria in fase A.O. (sorgente spenta).

**Tabella 6.5: Stazione AV-TG-RU2BC-03 - I° rilevamento CO - – Livello sonoro ambientale La e residuo Lr**

FASCIA ORARIA	C.O. 25/03/13 - 26/03/13	A.O. 19/11/12 - 20/11/12
	LeqA <sub>CO</sub> =La dB(A)	LeqA <sub>AO</sub> =Lr dB(A)
07.00-18.00	68,3	64,5

Essendo:

$$La-Lr=3,8 \text{ dB} > 3\text{dB}$$

è stato applicato il Metodo A della Norma UNI 10855 per il calcolo del contributo del cantiere al livello sonoro del ricettore Ls:

$$Ls = 10 \log_{10}[10^{0.1 La} - 10^{0.1 Lr}] = 66,0 \text{ dB(A)}$$

Per un raffronto col limite di emissione imposto dalla classe acustica di appartenenza del ricettore, il livello acustico del cantiere attivo per 9 ore del periodo diurno è stato rapportato al tempo di riferimento di detto periodo:

$$LsPD = 64,3$$

**Tabella 6.6: Stazione AV-TG-RU2BC-03 - I° rilevamento CO - – Contributo sonoro del cantiere al ricettore e confronto con limite assoluto di emissione.**

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
Limiti assoluti di emissione (classe IV)		60	50
I C.O. 25/03/13 - 26/03/13	Leq dB(A)	<b>64,3 ± 1,0</b>	-
	Conformità	NON CONFORME*	-

\*Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, risulta maggiore del valore limite al livello di confidenza del 95%.

Da quanto riportato si evince il superamento del limite assoluto di emissione per la classe di appartenenza del ricettore (classe IV).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 39 di 87

## Conclusioni

La stazione AV-TG-RU23-03 è stata sottoposta al I° rilevamento C.O. effettuato in data 25/03/13 e 26/03/13. Rispetto alla situazione A.O. tale rilevamento ha evidenziato un notevole innalzamento del livello sonoro nel periodo notturno (non soggetto ad attività di cantiere), ed un innalzamento ancora più evidente nel periodo diurno pari a 67,7 dB(A), in quest'ultimo caso tale da risultare non conforme alla classificazione acustica del ricettore.

Tale situazione di incipiente degrado acustico è stata ulteriormente attestata mediante la valutazione della qualità ambientale basata sul calcolo dei VIP (Valore Indicizzato del Parametro); in particolare nel periodo diurno si passa da un  $VIP_{AO}$  di buona qualità (7,4) ad un  $VIP_{CO}$  di qualità scarsa (4,2).

Sempre considerando il periodo diurno il  $\Delta VIP$  è risultato superiore alla **soglia di intervento** ( $\Delta VIP > 3$ ) rendendo necessarie azioni correlate a tale superamento quali: controllo analisi e verifica delle attività di cantiere (vedi Tab.2 del documento "*Metodi di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio - Fase Corso d'Opera*" – Luglio 2012").

Anche il contributo del livello sonoro del cantiere in corrispondenza del ricettore è assai elevato, pari a 64,3 dB(A), risultando non conforme al limite assoluto di emissione diurno di 60 dB (classe IV). Nella seguente tabella sono riassunti i risultati ottenuti fino ad oggi.

**Tabella 6.7: Stazione AV-TG-RU2BC-03 - I° rilevamento CO – Riassunto risultati.**

Data	Campagna	LAeq Diurno dB(A)	VIP Diurno	$\Delta VIP$ Diurno	LSPD dB(A)
19/11/12 - 20/11/12	AO	63,2 ± 1,0	7,3	-	-
25/03/13 - 26/03/13	I CO	<b>67,7 ± 1,0</b>	4,2	<b>3,1</b>	<b>64,3 ± 1,0</b>

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 40 di 87

## 6.2 AV-TG-RU2B-07 (ex AV-TG-RU2-07)

La misura effettuata con metodica RU2 della campagna Ante Operam (A.O.), riguardante la stazione oggetto di studio, è stata elaborata dalle ore 13:00 del 14/11/12 alle ore 13:00 del 15/11/12. La misura in Corso d'Opera in esame (I° rilevamento C.O.) è stata elaborata dalle ore 09:25 del 21/03/13 alle ore 09:15 del 22/03/13.

Il ricettore ricade nel comune di Caravaggio (BG), ed è ubicato in Via Guzzasete a circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione nord. Le sorgenti sonore preesistenti sono la pista di cantiere Bre.Be.Mi a circa 200 metri, e la già citata Via Guzzasete a circa 150 metri dal ricettore. Si nota la presenza della linea ferroviaria storica a nord, distante circa 1 chilometro dal punto di misura, e la Strada Statale 11 a sud-ovest a circa 600 metri. La zona nell'intorno del punto è ad uso agricolo; la misura è finalizzata al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI05, (Sottopasso SO031 SP132, sottopasso poderale SL11 di Bre.Be.Mi.) e IN11.

Le lavorazioni presenti nel cantiere attivo nel corso del rilevamento fonometrico, sono state le seguenti:

- Lavorazioni manuali
- Passaggio mezzi di cantiere

Nelle seguenti valutazioni si è considerato il cantiere nel suo complesso attivo dalle 07 alle 18.

La stazione di monitoraggio ricade in area di classe III - Aree di tipo misto (Piano di classificazione acustica del Comune di Caravaggio - Settembre 2011).

I risultati del monitoraggio in Ante Operam ed in Corso d'Opera sono riportati nella seguente tabella insieme ai limiti assoluti di immissione per la pertinente classe acustica (DPCM 14/11/97).

**Tabella 6.8: Stazione AV-TG-RU2B-07 - I° rilevamento CO – Risultati.**

Limiti assoluti di immissione (classe III)		Periodo Diurno	Periodo Notturno
		60	50
A.O. 14/11/12 - 15/11/12	Leq dB(A)	50,4 ± 1,0	43,8 ± 1,0
	Conformità	CONFORME	CONFORME
I C.O. 21/03/13 - 22/03/13	Leq dB(A)	47,5 ± 1,0	46,5 ± 1,0
	Conformità	CONFORME	CONFORME

Il livello sonoro misurato in C.O. è rispettoso dei limiti normativi assoluti di immissione, sia nel periodo diurno sia nel periodo notturno.



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 41 di 87

Nel periodo diurno, il livello sonoro valutato in A.O. risulta essere maggiore di circa 3 dB rispetto la situazione di C.O. osservando così un miglioramento del clima acustico, mentre nel periodo notturno il livello sonoro in C.O. è caratterizzato da valori più elevati, ma tale incremento non porta alla non conformità rispetto ai limiti vigenti. Le modeste variazioni dei livelli sonori tra le due situazioni di C.O. e di A.O. indicano l'assenza di fattori ambientali che possano avere alterato il clima acustico di fondo successivamente al monitoraggio A.O.

### Valutazione della qualità ambientale

Secondo la metodica di cui al documento di Arpa Lombardia – *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'Opera – Componente RUMORE, Luglio 2012*, tramite la quantificazione del Valore Indicizzato del Parametro (VIP) è stata valutata la qualità ambientale comparando la situazione Ante Operam con quella in Corso d'Opera.

La valutazione della qualità ambientale è stata estesa anche al periodo notturno seppur privo di attività legate alla presenza del cantiere. Il valore di riferimento per il calcolo del parametro di input necessario a determinare il VIP, essendo in presenza di zonizzazione acustica (classe III), è rappresentato dal corrispondente valore di qualità di cui al DPCM 14/11/97:

Valore di riferimento (valore di qualità)	
Periodo Diurno	57 dB(A)
Periodo Notturno	47 dB(A)

Di seguito la tabella con il calcolo dei VIP e relativi  $\Delta$ VIP.

**Tabella 6.9: Stazione AV-TG-RU2B-07 - I° rilevamento CO – VIP e  $\Delta$ VIP**

Valutazione della qualità ambientale					
	LAeq <sub>AO</sub>	LAeq <sub>CO</sub>	VIP <sub>AO</sub>	VIP <sub>CO</sub>	$\Delta$ VIP
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	50,4	47,5	9,7	10,0	-0,3
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	43,8	46,5	9,0	8,2	0,8
	<i>Assenza di criticità</i>				
	<i>Superamento della soglia di attenzione</i>				
	<i>Superamento della soglia di intervento</i>				

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 42 di 87

I valori VIP di A.O. attestano un buon clima acustico in entrambi i periodi di riferimento, analogo discorso vale per il C.O..

A dimostrazione dell'ottimo clima acustico rilevato non dissimile dalla situazione di A.O., si sono calcolati i  $\Delta$ VIP che non hanno superato l'unità. Non si è ritenuto necessario avviare azioni correlate ad eventuali superamenti quali: controllo analisi e verifica delle delle attività di cantiere.

### Valutazione del livello sonoro dei cantieri in corrispondenza dei ricettori

Per la determinazione del contributo acustico del cantiere presso il ricettore è stata utilizzata la Norma UNI 10855 – *Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*. La misura A.O. è stata utilizzata per ricavare il livello sonoro rilevato in assenza della sorgente (cantiere), **Lr**.

Di seguito il rumore ambientale **La** valutato nelle ore di attività del cantiere (07.00-18.00) in C.O. e il rume residuo **Lr** valutato nella stessa fascia oraria ma in fase A.O. (sorgente spenta).

**Tabella 6.10: Stazione AV-TG-RU2B-07 - I° rilevamento CO – Livello sonoro ambientale**

#### La e residuo Lr

FASCIA ORARIA	C.O.	A.O.
	21/03/13 - 22/03/13	14/11/12 - 15/11/12
	LeqA <sub>CO</sub> =La dB(A)	LeqA <sub>AO</sub> =Lr dB(A)
07.00-18.00	47,4	50,7

Essendo:

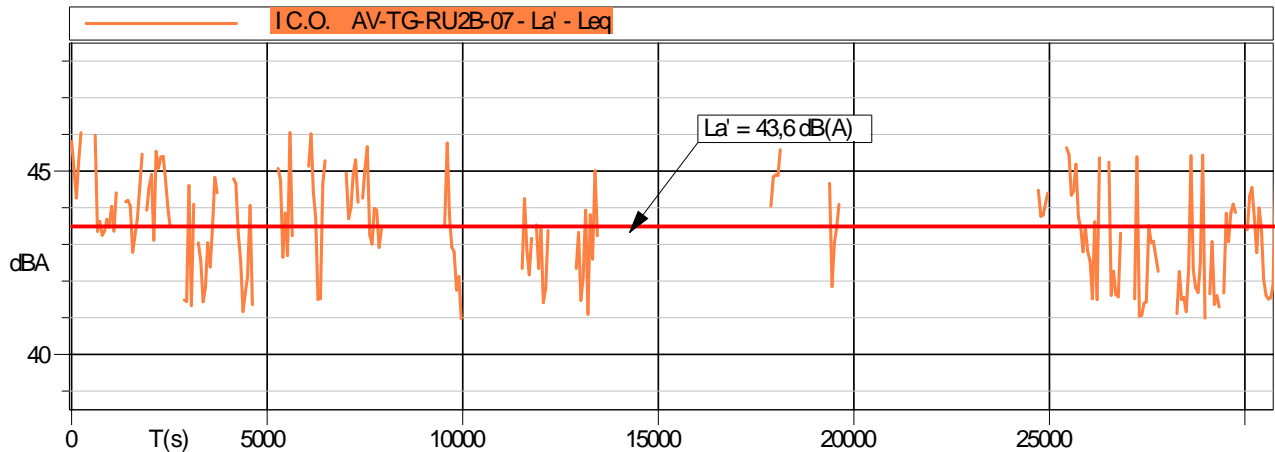
$$\mathbf{La-Lr = -3,3 \text{ dB} < 3\text{dB}}$$

Non è possibile quindi applicare il Metodo A della Norma UNI 10855 per il calcolo del contributo del cantiere al livello sonoro del ricettore Ls.

Applicando il Metodo B utilizzabile quando la sorgente in esame (cantiere) presenta carattere stazionario (variazioni del livello sonoro non maggiori di 5 dB per un intervallo temporale pari almeno a 5 minuti), si è effettuata l'analisi temporale del rumore ambientale. Sono stati individuati intervalli in cui il rumore può essere considerato stazionario per almeno il 25% del periodo giornaliero di attività del cantiere.



L'analisi temporale del rumore ambientale mostra come esso presenta carattere stazionario per il 31,8% del tempo di attività del cantiere (circa 3,50 ore su 11 ore).

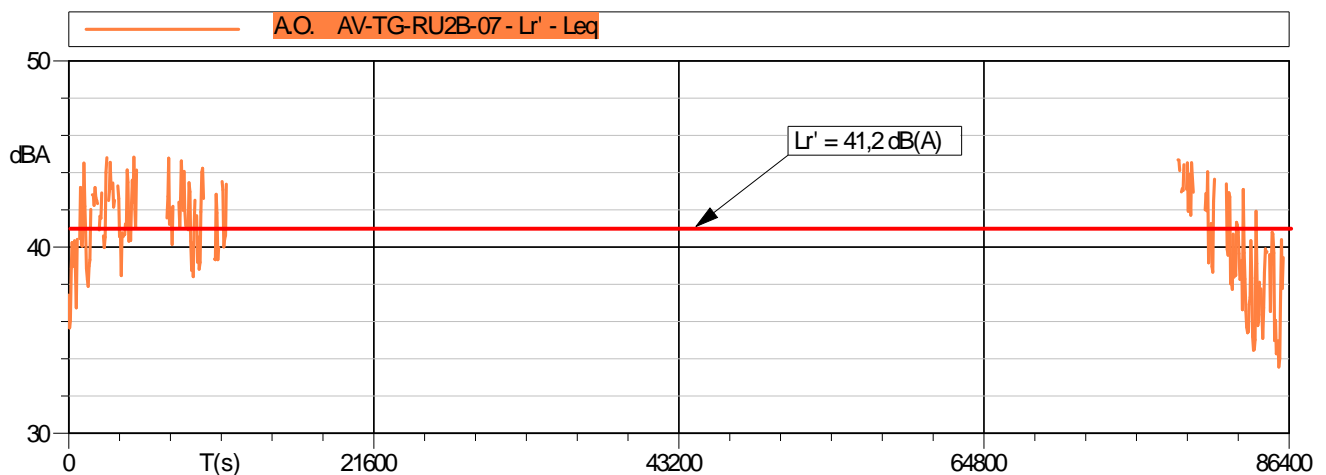


Negli intervalli in cui il rumore ambientale ha carattere stazionario (3,50 ore) il livello sonoro equivalente è:

$$La' = 43,6 \text{ dB(A)}$$

L'analisi temporale del rumore residuo finalizzata ad individuare gli intervalli temporali caratterizzati da livelli sonori minimi per complessive 3,50 ore, porta alle seguente quantificazione del rumore residuo:

$$Lr' = 41,2 \text{ dB(A)}$$



Essendo:

$$La' - Lr' = 2,4 < 6 \text{ dB(A)}$$

Il Metodo B della norma UNI 10855 non è applicabile ed è possibile solo l'utilizzo del Metodo C della citata norma.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consortio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 44 di 87

Il Metodo C della Norma 10855 richiede l'analisi in frequenza del rumore ambientale e residuo.

Per la determinazione del contributo della sorgente "cantiere" al livello acustico del ricettore sono stati considerati gli spettri per terzi d'ottava nel periodo di attività del cantiere (07.00-18.00).

Di seguito si riportano gli spettri per terzi d'ottava del rumore ambientale e residuo relativi alle ore di attività del cantiere unitamente ai valori dello spettro massimo e minimo della sorgente esaminata calcolati secondo il Metodo C.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 45 di 87	

**Tabella 6.11: Stazione AV-TG-RU2B-07 - I° rilevamento CO – Calcolo dei livelli di pressione sonora L<sub>s</sub> della sorgente “cantiere”**

f Hz	L <sub>fa</sub> dB	L <sub>fr</sub> dB	L <sub>fs</sub>	
			Max dB	Min dB
12,5	63,9	50,3	63,7	63,7
16	61,7	51,4	61,3	61,3
20	59,2	49,2	58,7	58,7
25	57,3	51,0	56,1	56,1
31,5	56,2	54,0	53,2	Trascurabile
40	56,3	55,8	53,3	Trascurabile
50	55,9	55,1	52,9	Trascurabile
63	54,4	53,8	51,4	Trascurabile
80	53,4	51,6	50,4	Trascurabile
100	50,8	47,5	48,1	48,1
125	47,3	46,9	44,3	Trascurabile
160	45,9	43,4	42,9	Trascurabile
200	43,1	41,4	40,1	Trascurabile
250	42,2	39,4	39,2	Trascurabile
315	41,6	40,1	38,6	Trascurabile
400	41,9	40,5	38,9	Trascurabile
500	40,9	40,6	37,9	Trascurabile
630	40	40,8	37,0	Trascurabile
800	39,5	40,4	36,5	Trascurabile
1000	37,8	40,0	34,8	Trascurabile
1250	36,1	39,0	33,1	Trascurabile
1600	33,3	37,5	30,3	Trascurabile
2000	29,9	35,5	26,9	Trascurabile
2500	27	33,3	24,0	Trascurabile
3105	23,9	31,9	20,9	Trascurabile
4000	25,9	31,8	22,9	Trascurabile
5000	21,2	23,5	18,2	Trascurabile
6300	17,4	20,9	14,4	Trascurabile
8000	16,8	19,5	13,8	Trascurabile
10000	17,1	17,8	14,1	Trascurabile
12500	18	17,8	15,0	Trascurabile
16000	19	18,5	16,0	Trascurabile
20000	20,6	20,1	17,6	Trascurabile
<b>L<sub>s</sub> dBA</b>			<b>44,5</b>	<b>29,2</b>

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 46 di 87

Solo per un numero di bande di frequenza pari a 5 il rumore ambientale supera per più di 3 dB quello residuo. Il calcolo dello spettro della sorgente è effettuato così con un limitato contributo del rumore residuo, minimizzando gli errori derivanti da una possibile non corretta assunzione dei livelli sonori A.O. come rappresentativi del rumore residuo.

Dalla distribuzione in frequenza per terzi d'ottava dei valori estremi, tramite l'applicazione delle correzioni previste dalla ponderazione A, è quindi calcolato il campo di variabilità del livello sonoro della sorgente in esame:

$$29,2 < L_s < 44,5 \text{ dB(A)}$$

Per mantenersi su posizioni conservative (e realistiche) è stato ritenuto opportuno attribuire alla sorgente il massimo valore del campo di variabilità prima calcolato:

$$L_s = 44,5 \text{ dB(A)}$$

Il livello acustico del cantiere, attivo per 11 ore del periodo diurno, rapportato alla durata di riferimento del periodo diurno (16 ore) risulta pertanto:

$$L_{sPD} = 42,8 \text{ dB(A)}$$

Il limite assoluto di emissione di 55 dB(A) risulta quindi rispettato dalla sorgente "cantiere" nel corso del I° rilevamento in Corso d'Opera.

**Tabella 6.12: Stazione AV-TG-RU2B-07 - I° rilevamento CO – Contributo sonoro del cantiere al ricettore e confronto con limite assoluto di emissione.**

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
<b>Limiti assoluti di emissione (classe III)</b>		55	45
<b>I C.O.</b> 21/03/13 - 22/03/13	<b>Leq dB(A)</b>	42,8 ± 1,0	-
	<b>Conformità</b>	CONFORME	-

Da quanto riportato si evince il rispetto del limite assoluto di emissione per la classe di appartenenza del ricettore (classe III).

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 47 di 87

## Conclusioni

La stazione AV-TG-RU2B-07 è stata sottoposta al I° rilevamento C.O. effettuato in data 21/03/13 e 22/03/13.

Rispetto alla situazione A.O. i risultati di tali misure hanno evidenziato un notevole innalzamento del livello sonoro nel periodo notturno (non soggetto ad attività di cantiere); viceversa per il periodo diurno il livello sonoro valutato in A.O. risulta essere maggiore di circa 3 dB rispetto la situazione di C.O. osservando così un miglioramento del clima acustico. Per entrambi i periodi i livelli sonori sono risultati comunque conformi ai livelli assoluti di immissione imposti dalla classificazione acustica in cui ricade il ricettore.

I valori VIP di A.O. attestano un buon clima acustico in entrambi i periodi di riferimento, analogo discorso vale per la situazione di C.O..

I  $\Delta$ VIP calcolati non hanno superato l'unità. Non si è ritenuto necessario avviare azioni di controllo analisi e verifica delle attività di cantiere.

Il contributo del cantiere al livello sonoro in corrispondenza del ricettore è modesto, pari a 42,8 dB(A), risultando conforme al limite assoluto di emissione diurno di 55 dB (classe III).

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati ottenuti fino ad oggi.

**Tabella 6.13: Stazione AV-TG-RU2B-07 - I° rilevamento CO – Riassunto risultati.**

Data	Campagna	LAeq Diurno dB(A)	VIP Diurno	$\Delta$ VIP Diurno	LSPD dB(A)
14/11/12 - 15/11/12	AO	50,4 ± 1,0	9,7	-	-
21/03/13 - 22/03/13	I CO	47,5 ± 1,0	10,0	-0,3	42,8 ± 1,0

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 48 di 87

### 6.3 AV-CV-RU2BC-09 (ex AV-CV-RU23-09)

La misura effettuata con metodica RU2 della campagna Ante Operam (A.O.), riguardante la stazione oggetto di studio, è stata elaborata dalle ore 00:00 del 19/11/12 alle ore 00:00 del 20/11/12. La misura in Corso d'Opera in esame (I° rilevamento C.O.) è stata elaborata dalle ore 10:00 del 21/03/13 alle ore 10:00 del 22/03/13.

Il ricettore è situato presso Via Caravaggio, nell'omonimo comune in provincia di Bergamo e dista circa 100 metri dal cantiere 'Cepav Due' posto in direzione nord. Via Caravaggio e la pista di cantiere Bre.Be.Mi distano rispettivamente circa 100 metri e 80 metri dal ricettore che è circondato da campi. Il punto è finalizzato al monitoraggio del FAL e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione del Rilevato RI06, e del sottopasso Caravaggio Masano SL17.

Le lavorazioni presenti nel cantiere attivo nel corso del rilevamento fonometrico, sono state le seguenti:

- Movimentazione terre
- Passaggio mezzi di cantiere
- Generatori per funzionamento pompe

Nelle seguenti valutazioni si è considerato il cantiere nel suo complesso attivo dalle 07 alle 18.

La stazione di monitoraggio ricade in area di classe III - Aree di tipo misto (Piano di classificazione acustica del Comune di Caravaggio - Settembre 2011).

I risultati del monitoraggio in Ante Operam ed in Corso d'Opera sono riportati nella seguente tabella insieme ai limiti assoluti di immissione per la pertinente classe acustica (DPCM 14/11/97).

**Tabella 6.14: Stazione AV-TG-RU2BC-09 - I° rilevamento CO – Risultati.**

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
<b>Limiti assoluti di immissione (classe III)</b>		60	50
<b>A.O.</b> 19/11/12 - 20/11/12	<b>Leq dB(A)</b>	58,3 ± 1,0	<b>52,2 ± 1,0</b>
	<b>Conformità</b>	CONFORME	NON CONFORME*
<b>I.C.O.</b> 21/03/13 - 22/03/13	<b>Leq dB(A)</b>	56,1 ± 1,0	<b>51,2 ± 1,0</b>
	<b>Conformità</b>	CONFORME	NON CONFORME*

\*Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, risulta maggiore del valore limite al livello di confidenza del 95%.

Il livello sonoro misurato in C.O., per il periodo diurno, è rispettoso dei limiti normativi assoluti di immissione, mentre il livello sonoro rilevato nel periodo notturno supera il valore limite imposto dalla classificazione acustica in cui cade il ricettore. Il superamento del limite di immissione



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 49 di 87

notturmo è legato all'attività di consegna del latte (dalle 3:20 alle 3:30 circa), è possibile osservare il contributo di tale attività nella time history del periodo notturno riportata in allegato 2.

Nel periodo diurno, il livello sonoro valutato in A.O. è maggiore di circa 2 dB rispetto la situazione di C.O. osservando così un miglioramento del clima acustico; anche nel periodo notturno il livello sonoro in A.O. risulta più alto di 1 dB rispetto al valore misurato in C.O. Le modeste variazioni dei livelli sonori tra le due situazioni di C.O. e di A.O. indicano l'assenza di fattori ambientali che possano avere alterato il clima acustico di fondo successivamente al monitoraggio A.O.

### Valutazione della qualità ambientale

Secondo la metodica di cui al documento di Arpa Lombardia – *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'Opera – Componente RUMORE, Luglio 2012*, tramite la quantificazione del Valore Indicizzato del Parametro (VIP) è stata valutata la qualità ambientale comparando la situazione Ante Operam con quella in Corso d'Opera.

La valutazione della qualità ambientale è stata estesa anche al periodo notturno seppur privo di attività legate alla presenza del cantiere. Il valore di riferimento per il calcolo del parametro di input necessario a determinare il VIP, essendo in presenza di zonizzazione acustica (classe III), è rappresentato dal corrispondente valore di qualità di cui al DPCM 14/11/97:

Valore di riferimento (valore di qualità)	
Periodo Diurno	57 dB(A)
Periodo Notturno	47 dB(A)

Di seguito la tabella con il calcolo dei VIP e relativi  $\Delta$ VIP.

**Tabella 6.15: Stazione AV-TG-RU2BC-09 - I° rilevamento CO – VIP e  $\Delta$ VIP**

Valutazione della qualità ambientale					
	LAeq <sub>AO</sub>	LAeq <sub>CO</sub>	VIP <sub>AO</sub>	VIP <sub>CO</sub>	$\Delta$ VIP
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	58,3	56,1	7,2	8,4	-1,2
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	52,2	51,2	4,5	5,2	-0,7
	<i>Assenza di criticità</i>				
	<i>Superamento della soglia di attenzione</i>				
	<i>Superamento della soglia di intervento</i>				

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 50 di 87

Per il periodo diurno il valore VIP di A.O. attesta un buon clima acustico. Il buon clima acustico migliora ulteriormente in C.O. seppur presente il cantiere per la realizzazione della TAV. Per il periodo notturno il VIP A.O. è proprio di un ambiente acusticamente degradato, mentre in C.O. il VIP è di un ambiente di media qualità acustica. Ragionando sul periodo diurno, i risultati ottenuti mettono in discussione la rappresentatività della effettiva situazione Ante Operam; tuttavia se per assurdo si assumesse un  $VIP_{AO}$  pari a 10, comunque non verrebbe raggiunta la soglia di attenzione data l'ottima qualità ambientale evidenziata in questo I° rilevamento in C.O. ( $VIP_{CO} = 8.4$ ). Si escludono quindi eventuali controlli ed interventi.

I  $\Delta VIP$  sono risultati negativi a dimostrazione della incidenza irrilevante che le lavorazioni in essere hanno sul clima acustico. Non si è ritenuto necessario avviare azioni correlate ad eventuali superamenti quali: controllo analisi e verifica delle delle attività di cantiere.

### Valutazione del livello sonoro dei cantieri in corrispondenza dei ricettori

Per la determinazione del contributo acustico del cantiere presso il ricettore è stata utilizzata la Norma UNI 10855 – *Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*. La misura A.O. è stata utilizzata per ricavare il livello sonoro rilevato in assenza della sorgente (cantiere), **Lr**.

Di seguito il rumore ambientale **La** valutato nelle ore di attività del cantiere (07.00-18.00) in C.O. e il rume residuo **Lr** valutato nella stessa fascia oraria ma in fase A.O. (sorgente spenta).

**Tabella 6.16: Stazione AV-TG-RU2BC-09 - I° rilevamento CO – Livello sonoro ambientale**

#### La e residuo Lr

FASCIA ORARIA	C.O. 21/03/13 - 22/03/13	A.O. 19/11/12 - 20/11/12
	LeqA <sub>CO</sub> =La dB(A)	LeqA <sub>AO</sub> =Lr dB(A)
07.00-18.00	56,8	59,2

Essendo:

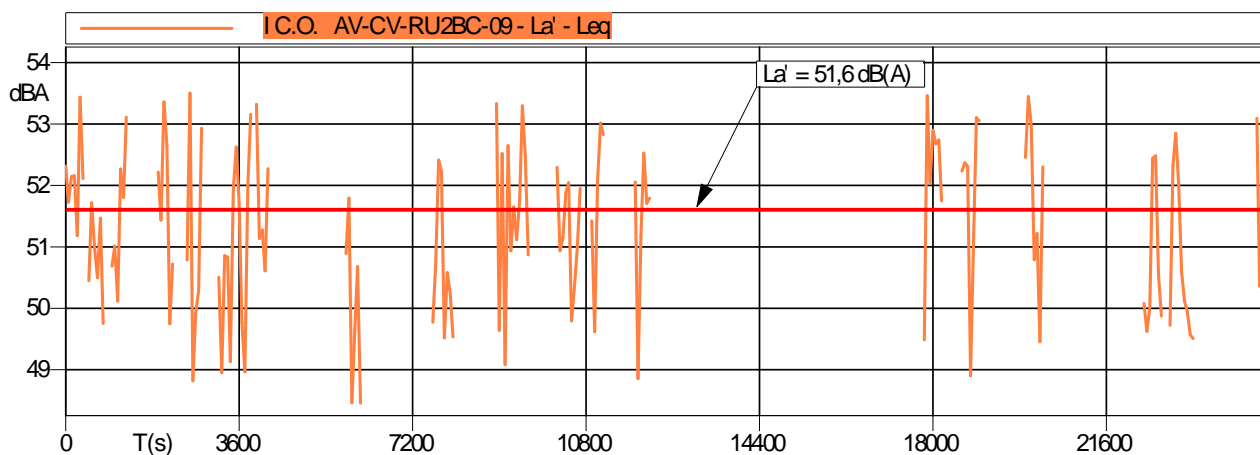
$$La-Lr = -2,4 \text{ dB} < 3\text{dB}$$

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 51 di 87

Non è possibile quindi applicare il Metodo A della Norma UNI 10855 per il calcolo del contributo del cantiere al livello sonoro del ricettore L<sub>s</sub>.

Applicando il Metodo B utilizzabile quando la sorgente in esame (cantiere) presenta carattere stazionario (variazioni del livello sonoro non maggiori di 5 dB per un intervallo temporale pari almeno a 5 minuti), si è effettuata l'analisi temporale del rumore ambientale. Non sono stati individuati intervalli in cui il rumore può essere considerato stazionario per almeno il 25% del periodo giornaliero di attività del cantiere.

L'analisi temporale del rumore ambientale mostra come esso presenta carattere stazionario limitato al 24,2% del tempo di attività del cantiere (circa 2,7 ore su 11 ore).



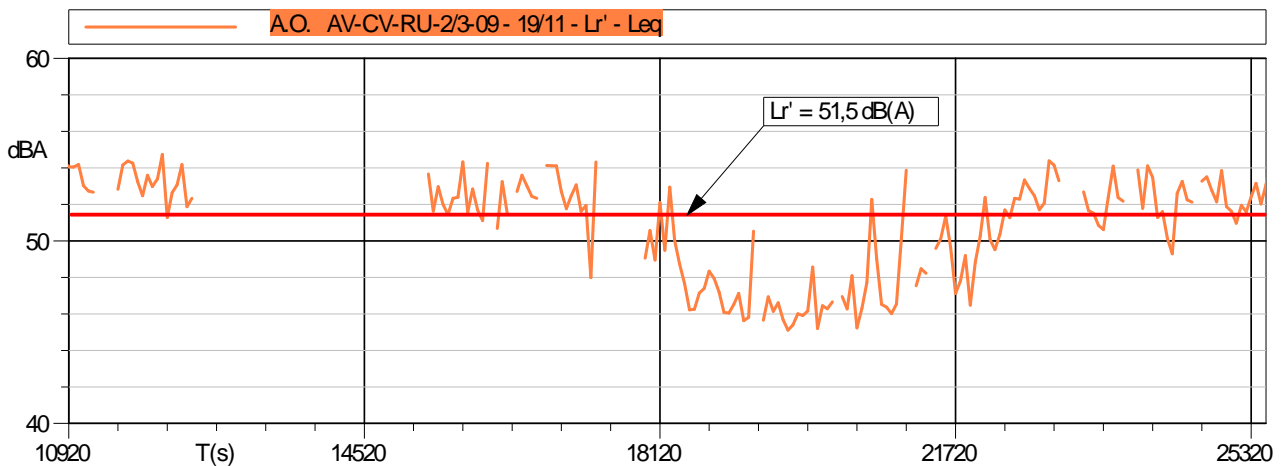
Pur non raggiungendo i requisiti per essere considerata effettivamente stazionaria, la sorgente sonora “cantiere” presenta tuttavia una percentuale di funzionamento in regime stazionario tale da richiedere, in base alle norme operative adottate, sia l'applicazione del Metodo B (sorgente stazionaria) sia quella del Metodo C (sorgente non stazionaria) della citata norma UNI.

Negli intervalli in cui il rumore ambientale ha carattere stazionario (2,7 ore) il livello sonoro equivalente è:

$$La' = 51,6 \text{ dB(A)}$$

L'analisi temporale del rumore residuo finalizzata ad individuare gli intervalli temporali caratterizzati da livelli sonori minimi per le complessive 2,7 ore, porta alle seguente quantificazione del rumore residuo:

$$Lr' = 51,7 \text{ dB(A)}$$



Essendo:

$$L_a' - L_r' = 0,1 < 6 \text{ dB(A)}$$

il Metodo B della norma UNI 10855 non è applicabile.

È possibile quindi il solo utilizzo del Metodo C.

Il Metodo C della Norma 10855 richiede l'analisi in frequenza del rumore ambientale e residuo.

Per la determinazione del contributo della sorgente "cantiere" al livello acustico del ricettore sono stati considerati gli spettri per terzi d'ottava nel periodo di attività del cantiere (07.00-18.00).

Di seguito si riportano gli spettri per terzi d'ottava del rumore ambientale e residuo relativi alle ore di attività del cantiere unitamente ai valori dello spettro massimo e minimo della sorgente esaminata calcolati secondo il Metodo C.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 53 di 87

**Tabella 6.17: Stazione AV-TG-RU2BC-09 - I° rilevamento CO – Calcolo dei livelli di pressione sonora Ls della sorgente “cantiere”**

f Hz	Lfa dB	Lfr dB	Lfs	
			Max dB	Min dB
12,5	69,5	65,8	67,1	67,1
16	68	57,3	67,6	67,6
20	66,3	58,2	65,6	65,6
25	64,4	61,7	61,4	Trascurabile
31,5	62,7	60,4	59,7	Trascurabile
40	62,2	61	59,2	Trascurabile
50	61,4	55	60,3	60,3
63	57,9	58,8	54,9	Trascurabile
80	62,5	68,2	59,5	Trascurabile
100	53,7	57,9	50,7	Trascurabile
125	51,9	53,6	48,9	Trascurabile
160	53,9	61,1	50,9	Trascurabile
200	49,2	52,6	46,2	Trascurabile
250	47,7	51,2	44,7	Trascurabile
315	48,8	49,9	45,8	Trascurabile
400	48,7	50,2	45,7	Trascurabile
500	50,1	49,7	47,1	Trascurabile
630	47,7	49,5	44,7	Trascurabile
800	46,9	50	43,9	Trascurabile
1000	46	48,4	43,0	Trascurabile
1250	45,3	48,3	42,3	Trascurabile
1600	45	49	42,0	Trascurabile
2000	43,1	47,1	40,1	Trascurabile
2500	42,2	45,5	39,2	Trascurabile
3105	43,9	44,7	40,9	Trascurabile
4000	43,6	41,8	40,6	Trascurabile
5000	40,4	39,1	37,4	Trascurabile
6300	38,7	42	35,7	Trascurabile
8000	39,9	34,9	38,2	38,2
10000	37,5	28,4	36,9	36,9
12500	39,6	22,9	39,5	39,5
16000	40,9	19,7	40,9	40,9
20000	41,5	20,5	41,5	41,5
<b>Ls dBA</b>			<b>54,0</b>	<b>41,8</b>

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 54 di 87

Solo per un modesto numero di bande di frequenza il rumore ambientale supera per più di 3 dB quello residuo. Il calcolo dello spettro della sorgente è effettuato così con un limitato contributo del rumore residuo, minimizzando gli errori derivanti da una possibile non corretta assunzione dei livelli sonori A.O. come rappresentativi del rumore residuo.

Dalla distribuzione in frequenza per terzi d'ottava dei valori estremi, tramite l'applicazione delle correzioni previste dalla ponderazione A, è quindi calcolato il campo di variabilità del livello sonoro della sorgente in esame:

$$41,8 < L_s < 54,0 \text{ dB(A)}$$

Per mantenersi su posizioni conservative (e realistiche) è stato ritenuto opportuno attribuire alla sorgente il massimo valore del campo di variabilità prima calcolato:

$$L_s = 54,0 \text{ dB(A)}$$

Il livello acustico del cantiere, attivo per 11 ore del periodo diurno, rapportato alla durata di riferimento del periodo diurno (16 ore) risulta pertanto:

$$L_{sPD} = 52,3 \text{ dB(A)}$$

Il limite assoluto di emissione di 55 dB(A) risulta quindi rispettato dalla sorgente "cantiere" nel corso del I° rilevamento in Corso d'Opera.

**Tabella 6.18: Stazione AV-TG-RU2BC-09 - I° rilevamento CO – Contributo sonoro del cantiere al ricettore e confronto con limite assoluto di emissione.**

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
<b>Limiti assoluti di emissione (classe III)</b>		55	45
<b>I C.O.</b> 21/03/13 - 22/03/13	<b>Leq dB(A)</b>	52,3 ± 1,0	-
	<b>Conformità</b>	CONFORME	-

Da quanto riportato si evince il rispetto del limite assoluto di emissione per la classe di appartenenza del ricettore (classe III).

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 55 di 87

## Conclusioni

La stazione AV-TG-RU2BC-09 è stata sottoposta al I° rilevamento C.O. effettuato in data 21/03/13 e 22/03/13.

Rispetto alla situazione A.O. i risultati di tali misure hanno evidenziato un miglioramento del livello sonoro sia nel periodo diurno sia in quello notturno (non soggetto ad attività di cantiere). Per quanto concerne il rispetto della normativa, il livello sonoro misurato in C.O., per il periodo diurno è inferiore al limite assoluto di immissione, mentre il livello sonoro rilevato nel periodo notturno eccede il valore limite imposto dalla classificazione acustica in cui ricade il ricettore; eccedenza tra l'altro già riscontrata in A.O. Il superamento del limite di immissione notturno è legato all'attività di consegna del latte (dalle 3:20 alle 3:30 circa), è possibile osservare il contributo di tale attività nella time history del periodo notturno riportata nei rapporti di misura (Allegato II). Si ricorda comunque che l'attività di cantiere interessa solo il periodo diurno. Le modeste variazioni dei livelli sonori tra le due situazioni di C.O. e di A.O. indicano l'assenza di fattori ambientali che possano avere alterato il clima acustico di fondo successivamente al monitoraggio A.O.

Per il periodo diurno il valore VIP di A.O. attesta un buon clima acustico. Il buon clima acustico migliora ulteriormente in C.O. seppur presente il cantiere per la realizzazione della TAV. Per il periodo notturno il VIP A.O. è proprio di un ambiente acusticamente degradato, mentre in C.O. il VIP è di un ambiente di media qualità acustica.

I  $\Delta$ VIP sono risultati negativi a dimostrazione della incidenza irrilevante che le lavorazioni in essere hanno sul clima acustico. Non si è ritenuto necessario avviare azioni correlate ad eventuali superamenti quali: controllo analisi e verifica delle delle attività di cantiere.

Il contributo del cantiere al livello sonoro in corrispondenza del ricettore è modesto, pari a 52,3 dB(A), risultando conforme al limite assoluto di emissione diurno di 55 dB (classe III).

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati ottenuti fino ad oggi.

**Tabella 6.19: Stazione AV-TG-RU2BC-09 - I° rilevamento CO – Riassunto risultati.**

Data	Campagna	LAeq Diurno dB(A)	VIP Diurno	$\Delta$ VIP Diurno	LSPD dB(A)
19/11/12 - 20/11/12	AO	58,3 ± 1,0	7,2	-	-
21/03/13 - 22/03/13	I CO	56,1 ± 1,0	8,4	-1,2	52,3 ± 1,0

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 56 di 87

#### 6.4 AV-CI-RU1/2B-15 (ex AV-CI-RU1/2-15)

La misura effettuata con metodica RU2 della campagna Ante Operam (A.O.), riguardante la stazione oggetto di studio, è stata elaborata dalle ore 12:30 del 12/11/12 alle ore 12:30 del 13/11/12. La misura in Corso d'Opera in esame (I° rilevamento C.O.) è stata elaborata dalle ore 12:00 del 21/03/13 alle ore 12:00 del 22/03/13.

Il ricettore è localizzato nel comune di Calcio (BG), in Via Giuseppe Mazzini. Il punto ricade in una zona a destinazione d'uso agricolo, e la principale sorgente sonora è costituita dal cantiere C.O.3 'Cepav Due' che dista circa 100 metri ad ovest del ricettore. In lontananza, a circa 500 metri ad est del ricettore è presente la Strada Provinciale 106. La misura è finalizzata al monitoraggio del cantiere fisso C.O.3.

Le lavorazioni presenti nel cantiere attivo nel corso del rilevamento fonometrico, sono state le seguenti:

- Lavorazioni manuali

In più si è riscontrata la presenza di traffico veicolare da e per il cantiere.

Nelle seguenti valutazioni si è considerato il cantiere nel suo complesso attivo dalle 07 alle 18.

La stazione di monitoraggio ricade in area di classe III - Aree di tipo misto (Piano di classificazione acustica del Comune di Calcio – Marzo 2004).

I risultati del monitoraggio in Ante Operam ed in Corso d'Opera sono riportati nella seguente tabella insieme ai limiti assoluti di immissione per la pertinente classe acustica (DPCM 14/11/97).

**Tabella 6.20: Stazione AV-CI-RU1/2B-15 - I° rilevamento CO – Risultati.**

Limiti assoluti di immissione (classe III)		Periodo Diurno	Periodo Notturno
		60	50
A.O. 12/11/12 - 13/11/12	Leq dB(A)	58,5 ± 1,0	47,0 ± 1,0
	Conformità	CONFORME	CONFORME
I C.O. 21/03/13 - 22/03/13	Leq dB(A)	56,4 ± 1,0	46,0 ± 1,0
	Conformità	CONFORME	CONFORME

Nel periodo diurno, il livello sonoro della situazione in C.O. è inferiore di circa 2 dB a quello rilevato nella situazione Ante Operam, già peraltro pienamente conforme alla classificazione acustica del ricettore.

Anche nel periodo notturno il livello sonoro relativo alla situazione di C.O. risulta inferiore a quella A.O. di 1 dB.



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 57 di 87

Le modeste variazioni dei livelli sonori tra le due situazioni di C.O. e di A.O. indicano l'assenza di fattori ambientali che possano avere alterato il clima acustico di fondo successivamente al monitoraggio A.O.

### Valutazione della qualità ambientale

Secondo la metodica di cui al documento di Arpa Lombardia – *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'Opera – Componente RUMORE, Luglio 2012*, tramite la quantificazione del Valore Indicizzato del Parametro (VIP) è stata valutata la qualità ambientale comparando la situazione Ante Operam con quella in Corso d'Opera.

La valutazione della qualità ambientale è stata estesa anche al periodo notturno seppur privo di attività legate alla presenza del cantiere. Il valore di riferimento per il calcolo del parametro di input necessario a determinare il VIP, essendo in presenza di zonizzazione acustica (classe III), è rappresentato dal corrispondente valore di qualità di cui al DPCM 14/11/97:

Valore di riferimento (valore di qualità)	
Periodo Diurno	57 dB(A)
Periodo Notturno	47 dB(A)

Di seguito la tabella con il calcolo dei VIP e relativi  $\Delta$ VIP.

**Tabella 6.21: Stazione AV-CI-RU1/2B-15 - I° rilevamento CO – VIP e  $\Delta$ VIP**

Valutazione della qualità ambientale					
	LAeq <sub>AO</sub>	LAeq <sub>CO</sub>	VIP <sub>AO</sub>	VIP <sub>CO</sub>	$\Delta$ VIP
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	58,5	56,4	7,1	8,3	-1,2
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	47,0	46,0	8,0	8,4	-0,4
	<i>Assenza di criticità</i>				
	<i>Superamento della soglia di attenzione</i>				
	<i>Superamento della soglia di intervento</i>				

Per il periodo diurno il valore VIP di A.O. attesta un buon clima acustico. Il buon clima acustico migliora ulteriormente in C.O. seppur presente il cantiere per la realizzazione della TAV. Stesso discorso vale per il periodo notturno. Ragionando sul periodo diurno interessato dalle attività di cantiere, i risultati ottenuti mettono in discussione la rappresentatività della effettiva situazione Ante

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 58 di 87

Operam; tuttavia se per assurdo si assumesse un  $VIP_{AO}$  pari a 10, comunque non verrebbe raggiunta la soglia di attenzione data l'ottima qualità ambientale evidenziata in questo I° rilevamento in C.O. ( $VIP_{CO} = 8.4$ ). Si escludono quindi eventuali controlli ed interventi.

I  $\Delta VIP$  sono risultati negativi a dimostrazione della incidenza irrilevante che le lavorazioni in essere hanno sul clima acustico. Non si è ritenuto necessario avviare azioni correlate ad eventuali superamenti quali: controllo analisi e verifica delle delle attività di cantiere.

### Valutazione del livello sonoro dei cantieri in corrispondenza dei ricettori

Per la determinazione del contributo acustico del cantiere presso il ricettore è stata utilizzata la Norma UNI 10855 – *Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*. La misura A.O. è stata utilizzata per ricavare il livello sonoro rilevato in assenza della sorgente (cantiere), **Lr**.

Di seguito il rumore ambientale **La** valutato nelle ore di attività del cantiere (07.00-18.00) in C.O. e il rume residuo **Lr** valutato nella stessa fascia oraria ma in fase A.O. (sorgente spenta).

**Tabella 6.22: Stazione AV-CI-RU1/2B-15 - I° rilevamento CO – Livello sonoro ambientale**

#### La e residuo Lr

FASCIA ORARIA	C.O.	A.O.
	21/03/13 - 22/03/13	12/11/12 - 13/11/12
	Leq $A_{CO}$ =La dB(A)	Leq $A_{AO}$ =Lr dB(A)
07.00-18.00	57,4	59,6

Essendo:

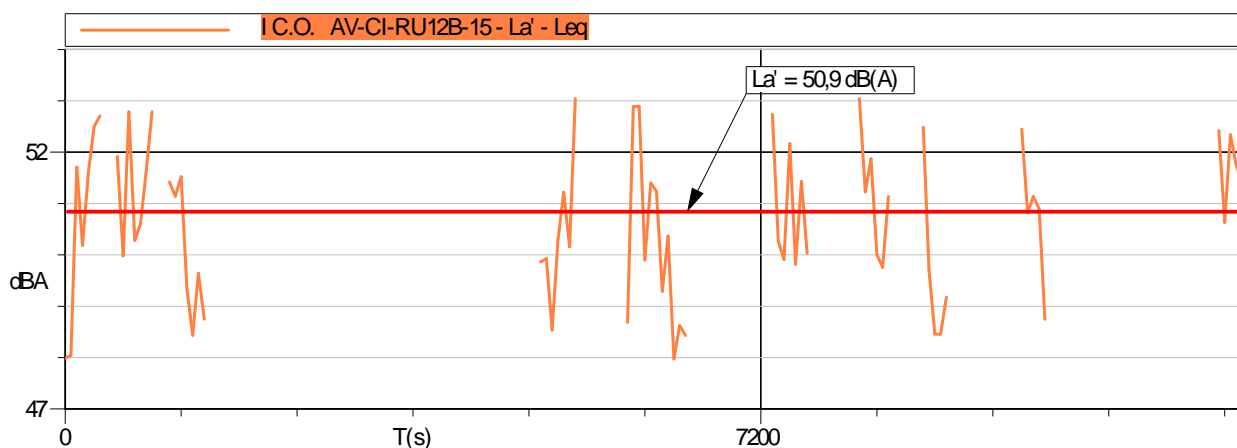
$$La-Lr = -2,2 \text{ dB} < 3\text{dB}$$

Non è possibile quindi applicare il Metodo A della Norma UNI 10855 per il calcolo del contributo del cantiere al livello sonoro del ricettore  $L_s$ .

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 59 di 87

Applicando il Metodo B utilizzabile quando la sorgente in esame (cantiere) presenta carattere stazionario (variazioni del livello sonoro non maggiori di 5 dB per un intervallo temporale pari almeno a 5 minuti), si è effettuata l'analisi temporale del rumore ambientale. Non sono stati individuati intervalli in cui il rumore può essere considerato stazionario per almeno il 25% del periodo giornaliero di attività del cantiere.

L'analisi temporale del rumore ambientale mostra come esso presenta carattere stazionario limitato al 13,3% del tempo di attività del cantiere (circa 1,5 ore su 11 ore).



Non essendo stati raggiunti i requisiti per considerare stazionario il rumore emesso dal cantiere il Metodo B della norma UNI 10855 non è applicabile ed è possibile solo l'utilizzo del Metodo C della citata norma.

Il Metodo C della Norma 10855 richiede l'analisi in frequenza del rumore ambientale e residuo. Per la determinazione del contributo della sorgente "cantiere" al livello acustico del ricettore sono stati considerati gli spettri per terzi d'ottava nel periodo di attività del cantiere (07.00-18.00).

Di seguito si riportano gli spettri per terzi d'ottava del rumore ambientale e residuo relativi alle ore di attività del cantiere unitamente ai valori dello spettro massimo e minimo della sorgente esaminata calcolati secondo il Metodo C.

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 60 di 87

**Tabella 6.23: Stazione AV-CI-RU1/2B-15 - I° rilevamento CO – Calcolo dei livelli di pressione sonora L<sub>s</sub> della sorgente “cantiere”**

f Hz	L <sub>fa</sub> dB	L <sub>fr</sub> dB	L <sub>fs</sub>	
			Max dB	Min dB
12,5	59,8	47,3	59,5	59,5
16	58,1	49,4	57,5	57,5
20	56,8	49,1	56,0	56,0
25	64,4	53,1	64,1	64,1
31,5	58,8	61,7	55,8	Trascurabile
40	56,8	56,4	53,8	Trascurabile
50	61,0	55,2	59,7	59,7
63	58,2	57,4	55,2	Trascurabile
80	55,8	52,7	52,9	52,9
100	52,7	50,6	49,7	Trascurabile
125	50,1	47,8	47,1	Trascurabile
160	48,7	45,7	45,7	Trascurabile
200	48,0	44,1	45,7	45,7
250	49,3	42,9	48,2	48,2
315	48,4	44,1	46,4	46,4
400	48,9	44,8	46,8	46,8
500	50,0	47,9	47,0	Trascurabile
630	53,9	52,8	50,9	Trascurabile
800	49,5	48,8	46,5	Trascurabile
1000	48,5	48,8	45,5	Trascurabile
1250	45,3	44,8	42,3	Trascurabile
1600	43,7	43,5	40,7	Trascurabile
2000	41,8	41,7	38,8	Trascurabile
2500	39,7	38,5	36,7	Trascurabile
3105	40	36,8	37,2	37,2
4000	40,2	36,8	37,5	37,5
5000	36,0	41,0	33,0	Trascurabile
6300	29,7	50,5	26,7	Trascurabile
8000	26,1	56,5	23,1	Trascurabile
10000	24,8	36,5	21,8	Trascurabile
12500	22,1	28,1	19,1	Trascurabile
16000	20,0	33,3	17,0	Trascurabile
20000	20,2	25,0	17,2	Trascurabile
<b>L<sub>s</sub> dBA</b>			<b>54,6</b>	<b>47,3</b>

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 61 di 87

Dalla distribuzione in frequenza per terzi d'ottava dei valori estremi, tramite l'applicazione delle correzioni previste dalla ponderazione A, è quindi calcolato il campo di variabilità del livello sonoro della sorgente in esame:

$$47,3 < L_s < 54,6 \text{ dB(A)}$$

Per mantenersi su posizioni conservative (e realistiche) è stato ritenuto opportuno attribuire alla sorgente il massimo valore del campo di variabilità prima calcolato:

$$L_s = 54,6 \text{ dB(A)}$$

Il livello acustico del cantiere, attivo per 11 ore del periodo diurno, rapportato alla durata di riferimento del periodo diurno (16 ore) risulta pertanto:

$$L_{sPD} = 53,0 \text{ dB(A)}$$

Il limite assoluto di emissione di 55 dB(A) risulta quindi rispettato dalla sorgente "cantiere" nel corso del I° rilevamento in Corso d'Opera.

**Tabella 6.24: Stazione AV-TG-RU2BC-09 - I° rilevamento CO – Contributo sonoro del cantiere al ricettore e confronto con limite assoluto di emissione.**

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
<b>Limiti assoluti di emissione (classe III)</b>		55	45
I C.O. 21/03/13 - 22/03/13	<b>Leq dB(A)</b>	53,0 ± 1,0	-
	<b>Conformità</b>	CONFORME	-

Da quanto riportato si evince il rispetto del limite assoluto di emissione per la classe di appartenenza del ricettore (classe III).

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 62 di 87

## Conclusioni

La stazione AV-CI-RU1/2B-15 è stata sottoposta al I° rilevamento C.O. effettuato in data 21/03/13 e 22/03/13.

Rispetto alla situazione A.O. i risultati di tali misure hanno evidenziato un miglioramento del livello sonoro sia nel periodo diurno sia in quello notturno (non soggetto ad attività di cantiere). Per quanto concerne il rispetto della normativa, i livelli sonori misurati in C.O., per entrambi i periodi sono inferiori ai limiti assoluti di immissione.

Per il periodo diurno il valore VIP di A.O. attesta un buon clima acustico. Il buon clima acustico migliora ulteriormente in C.O. seppur presente il cantiere per la realizzazione della TAV. Per il periodo notturno il VIP A.O. è proprio di buona qualità acustica, anche per la situazione di C.O. il VIP è di un ambiente acusticamente ottimale.

I  $\Delta$ VIP sono risultati negativi a dimostrazione della incidenza irrilevante che le lavorazioni in essere hanno sul clima acustico. Non si è ritenuto necessario avviare azioni correlate ad eventuali superamenti quali: controllo analisi e verifica delle delle attività di cantiere.

Il contributo del cantiere al livello sonoro in corrispondenza del ricettore è modesto, pari a 53,0 dB(A), risultando conforme al limite assoluto di emissione diurno di 55 dB (classe III).

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati ottenuti fino ad oggi.

**Tabella 6.25: Stazione AV-CI-RU1/2B-15 - I° rilevamento CO – Riassunto risultati.**

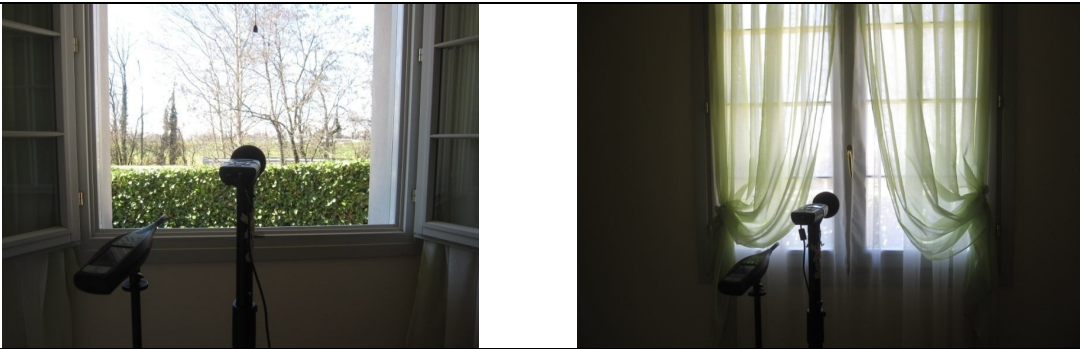
Data	Campagna	LAeq Diurno dB(A)	VIP Diurno	$\Delta$ VIP Diurno	LSPD dB(A)
12/11/12 - 13/11/12	AO	58,5 ± 1,0	7,1	-	-
21/03/13 - 22/03/13	I CO	56,4 ± 1,0	8,3	-1,2	53,0 ± 1,0

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p><b>Cepav due</b> </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> <b>ITALFERR</b></p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto IN51</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EE2PEMB0202004</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 63 di 87</p>

## Allegato 1 – Schede Misure – Metodica RU1

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 64 di 87

### AV-CI-RU1/2B-15 (ex AV-CI-RU1/2-15)

<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO</b> <b>RU-1 : Misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo</b>		
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b>
26/03/2013	Antonio Varricchio	Antonio Varricchio
<b>Finalità del Monitoraggio</b>	Misure di breve periodo per la verifica del Limite Differenziale in ambiente abitativo in Corso d'Opera CO. Le misure di questo tipo sono state effettuate sia a finestre completamente chiuse che a finestre aperte .	
<b>Tipo di Ricettore</b>	Ricettore isolato	
<b>Ubicazione</b>	Via Giuseppe Mazzini, Calcio BG	
<b>Coordinate XY</b>	1566840,28 X - 5038168,01 Y	
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-RU1/2B-15 (ex AV-CI-RU1/2-15)	
<b>Data e ora inizio misura</b>	21/03/2013 11.52	
<p><b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b> nel giorno di misura le attività svolte in prossimità del cantiere C.O.3 hanno riguardato lavorazioni non impattanti dal punto di vista acustico (lavori di ufficio, e poche lavorazioni manuali). In accordo con ARPAL, che ha assistito ai rilevamenti, dato il tipo di lavorazioni, si è ritenuto non necessario misurare il differenziale. È stata comunque effettuata una misura interna a finestre aperte ed una a finestre chiuse rappresentante sia la situazione a sorgente accesa sia quella a sorgente spenta. Si specifica inoltre che non è stata rilevata la presenza di attività nel periodo notturno. Nei pressi del ricettore si rileva la presenza di una piccola cascata d'acqua relativa alla roggia limitrofa.</p>		
<b>Sorgente 1</b>	Traffico veicolare SP106	
<b>Ubicazione</b>	circa 500 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	orario continuo	
<b>Sorgente 2</b>	Passaggio trattori in zone limitrofe	
<b>Ubicazione</b>	20 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	periodo diurno	
<b>Sorgente 3</b>	Cantiere C.O.3 Cepav Due - lavorazioni manuali	
<b>Ubicazione</b>	circa 100 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario cantiere	
<b>Fonometro utilizzato</b>	modello L&D 831 - matr.2512	
<b>Calibratore utilizzato</b>	Larson Davis Cal200 94dB	
<b>Posizione microfono</b>	circa 2,50 m direzione finestra	
<b>Altezza microfono</b>	1,5 mt da pavimento	
<b>Rapporto fotografico</b>		
<b>Panoramica</b>		
		





## RISULTATI DELLE PROVE

Ora di Misura	N° Campionamento	n.File	Tempo di Misura (s)	Attività	LeqA	Finestre
12:26 / 12:56	1	831_003	1800	Presenza Attività	29,5	chiuse
11:53/ 12:23	1	831_004	1800	Presenza Attività	46,0	aperte
12:26 / 12:56	1	831_003	1800	Assenzaa Attività	29,5	chiuse
11:53/ 12:23	1	831_004	1800	Assenzaa Attività	46,0	aperte

*In accordo con ARPAL, che ha assistito ai rilevamenti, dato il tipo di lavorazioni, è stata effettuata una misura interna a finestre aperte ed a finestre chiuse rappresentante sia la situazione a sorgente accesa sia quella a sorgente spenta. Vista l'irrelevanza delle attività in essere dal punto di vista dell'impatto acustico, al momento del rilievo congiunto con i tecnici dell'ARPA si è ritenuto opportuno non valutare il Livello Differenziale.*

## RICERCA COMPONENTI TONALI

Dall'analisi spettrale in bande di 1/3 d'ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore.

## RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE

Sulla base delle elaborazioni delle due misure effettuate all'interno dell'abitazione, si può affermare che non sono state rilevate componenti impulsive del rumore per nessuna delle misure.

## MISURE DI ANTE OPERAM

Presente.

## CONDIZIONI METEO

Localizzazione centralina meteo : X: 1566840,28 Y:5038168,01

Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Eventi di pioggia (dalle..alle..)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide
21/03/13 - 11:00	1,3	254	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 12:00	1,1	122	0	-	0	DIURNO	1

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p><b>Cepav due</b> </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 66 di 87

## Allegato 2 – Schede Misure – Metodica RU2b

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 67 di 87

### AV-TG-RU2BC-03 (ex AV-TG-RU23-03)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: I CO	
RU-2b : Misure di 24 ore con postazione fissa (misure fonometriche senza riconoscimento eventi e con elaborazioni).	
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico delle Misure</b>
28/03/2013	Antonio Varricchio
<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b>	
Antonio Varricchio	
<b>Finalità del Monitoraggio</b>	Misure in Corso d'Opera (CO) di 24 ore con postazione fissa finalizzate alla valutazione del livello di emissione del cantiere.
<b>Tipo di Ricettore</b>	Residenziale isolato
<b>Ubicazione</b>	Via Aldo Moro, Treviglio BG
<b>Coordinate XY</b>	1545257,70 X 5039281,58 Y
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-RU2BC-03 (ex AV-TG-RU23-03)
<b>Data e ora inizio elaborazione<sup>1</sup></b>	25/03/2013 06.00
<sup>1</sup> La data di installazione (21/03/2013) non coincide con la data di elaborazione della misura in quanto al momento dell'installazione le lavorazioni riguardanti il cantiere in esame erano più distanti dal ricettore monitorato.	
<b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b> lavorazioni riguardanti il viadotto VI01, battitura del terreno in prossimità dei piloni del viadotto. Si specifica inoltre che non è stata rilevata la presenza di attività nel periodo notturno.	
<b>Sorgente 1</b>	Traffico veicolare SS472
<b>Ubicazione</b>	circa 40 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario continuo
<b>Sorgente 2</b>	Passaggio mezzi di cantiere BreBeMi
<b>Ubicazione</b>	circa 150 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario cantiere
<b>Sorgente 3</b>	Cantiere Cepav Due: lavorazioni del viadotto VI01, battitura terreno in prossimità dei piloni del viadotto
<b>Ubicazione</b>	circa 100 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario cantiere
<b>Sorgente 4</b>	Cantiere Cepav Due: assemblaggio e saldatura travi impalcato, estrazione palancole, cassetatura, smontaggio casseri, realizzazione armatura, e getto per fondazione
<b>Ubicazione</b>	circa 100 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario cantiere
<b>Fonometro utilizzato</b>	modello L&D 831 - matr. 2888
<b>Calibratore utilizzato</b>	Larson Davis Cal200 94dB
<b>Posizione microfono</b>	Giardino esterno, posizione verticale
<b>Altezza microfono</b>	2,50 m



## Rapporto fotografico

## Panoramica



## RISULTATI DELLE PROVE

Ora di Misura	Data	Tempo (s)	n.File	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
06:00/07:00	25/03/2013	3600	1	62,9	70,3	62,4	61,1	56,8	50,7	48,6
07:00/08:00	25/03/2013	3600	2	59,5	64,4	62,6	61,8	59,0	54,0	52,2
08:00/09:00	25/03/2013	3600	3	59,8	65,7	63,0	62,1	59,0	55,2	53,9
09:00/10:00	25/03/2013	3600	4	70,2	83,8	78,2	65,6	59,2	55,2	54,0
10:00/11:00	25/03/2013	3600	5	60,0	66,7	63,9	62,7	59,0	55,2	53,8
11:00/12:00	25/03/2013	3600	6	66,5	81,7	64,8	63,5	59,4	55,7	54,6
12:00/13:00	25/03/2013	3600	7	68,4	82,7	65,7	62,0	57,7	53,7	52,1
13:00/14:00	25/03/2013	3600	8	67,1	81,4	68,9	65,6	59,9	55,0	53,7
14:00/15:00	25/03/2013	3600	9	71,8	84,5	80,5	72,6	59,1	54,6	52,9
15:00/16:00	25/03/2013	3600	10	71,2	84,0	80,2	66,8	57,5	53,0	51,4
16:00/17:00	25/03/2013	3600	11	71,5	84,5	81,1	63,8	57,8	53,7	52,6
17:00/18:00	25/03/2013	3600	12	60,6	64,9	62,5	61,4	57,9	54,3	53,0
18:00/19:00	25/03/2013	3600	13	66,8	65,5	60,3	59,3	55,7	51,0	49,9
19:00/20:00	25/03/2013	3600	14	70,4	67,0	58,9	57,6	53,3	47,9	46,5
20:00/21:00	25/03/2013	3600	15	60,8	63,9	57,8	56,3	50,6	45,0	43,9
21:00/22:00	25/03/2013	3600	16	60,3	59,2	56,4	55,2	48,5	42,5	42,0
22:00/23:00	25/03/2013	3600	17	50,1	58,1	55,7	54,2	46,5	42,0	41,7
23:00/24:00	25/03/2013	3600	18	48,7	57,6	54,4	52,5	44,9	42,2	41,9
00:00/01:00	26/03/2013	3600	19	47,5	57,0	53,2	50,8	43,5	41,9	41,6
01:00/02:00	26/03/2013	3600	20	45,8	55,9	50,7	47,2	42,8	41,7	41,5
02:00/03:00	26/03/2013	3600	21	44,5	54,1	47,8	44,9	42,7	41,8	41,6
03:00/04:00	26/03/2013	3600	22	45,1	55,1	47,1	44,4	42,7	41,9	41,7
04:00/05:00	26/03/2013	3600	23	49,3	61,5	53,5	49,5	43,2	42,1	41,8
05:00/06:00	26/03/2013	3600	24	60,7	63,4	58,6	56,6	49,1	43,9	43,4



Valore medio 24 ore	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	66,0	81,0	63,2	61,3	54,8	42,6	42,1	97,7	39,6	115,3
Valore medio diurno (6:00-22:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	67,7	82,3	64,9	62,3	57,5	50,3	47,4	97,7	39,6	115,3
Valore medio notturno (22:00-6:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	53,0	59,2	54,7	52,1	43,4	42,0	41,7	90,4	40,4	97,6

**RICERCA COMPONENTI TONALI**

Dall'analisi spettrale in bande di 1/3 d'ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore.

**RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE**

Sono state rilevate componenti impulsive del rumore.

**MISURE DI ANTE OPERAM**

Presente misura AO (Cepav2) eseguita in data 16/11/2012.

**CONDIZIONI METEO**

Localizzazione centralina meteo : X:1545257,70 Y:5039281,58

Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Eventi di pioggia (dalle..alle..)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide
25/03/13 - 06:00	1,2	179	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 07:00	1,3	186	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 08:00	1,1	190	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 09:00	1,6	174	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 10:00	1,5	156	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 11:00	1,9	184	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 12:00	1,8	164	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 13:00	1,5	163	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 14:00	1,4	147	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 15:00	1,3	125	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 16:00	1,4	105	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 17:00	1,2	81	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 18:00	1,3	96	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 19:00	1,5	82	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 20:00	1,3	97	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 21:00	1,1	105	0	-	0	DIURNO	1
25/03/13 - 22:00	1,0	109	0	-	0	NOTTURNO	1
25/03/13 - 23:00	1,1	99	0	-	0	NOTTURNO	1
26/03/13 - 00:00	1,8	84	0	-	0	NOTTURNO	1
26/03/13 - 01:00	2,0	93	0	-	0	NOTTURNO	1
26/03/13 - 02:00	2,2	97	0	-	0	NOTTURNO	1

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

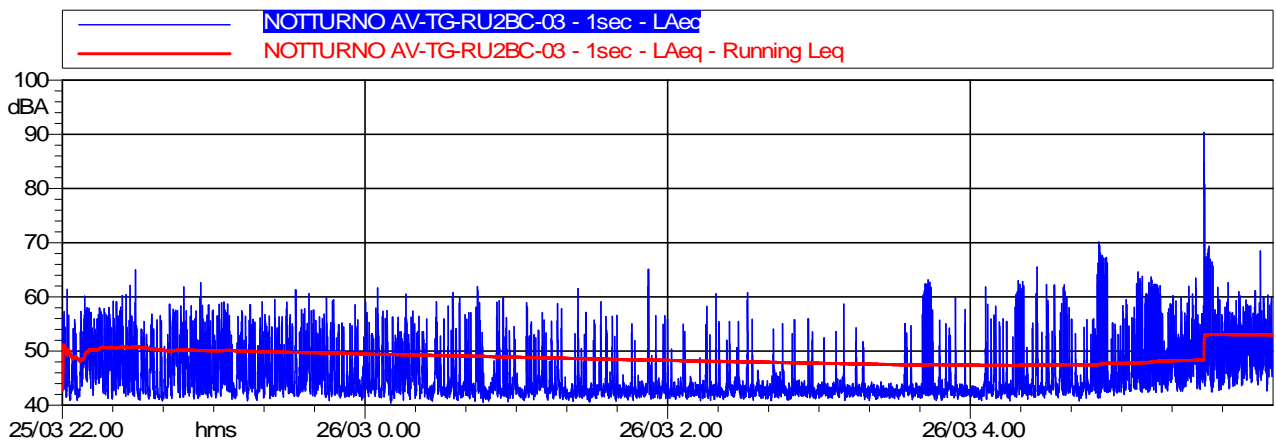
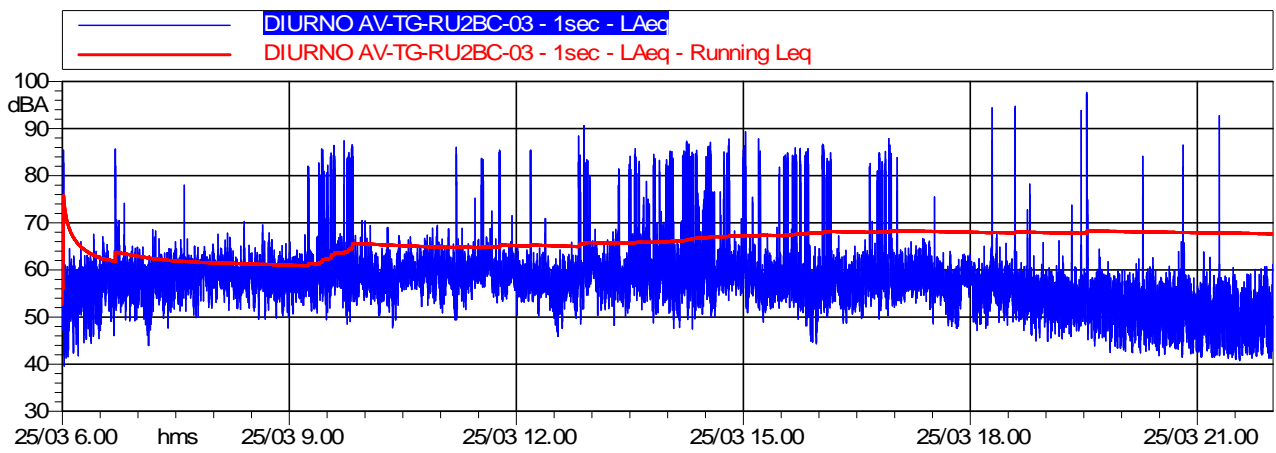
Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2PEMB0202004

Rev.  
A

Foglio  
70 di 87

26/03/13 - 03:00	2,6	78	0	-	0	NOTTURNO	1
26/03/13 - 04:00	2,1	92	0	-	0	NOTTURNO	1
26/03/13 - 05:00	1,9	63	0	-	0	NOTTURNO	1




<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 71 di 87

CONCLUSIONE					
Classe di appartenenza del ricettore	Limite di immissione diurno (dBA) Classe IV- Aree di intensa attività umana	Limite di immissione notturno (dBA) Classe IV- Aree di intensa attività umana			
Classificazione Acustica Comune di Treviglio, Marzo 2010	65	55			
	<b>Valori Rilevati</b>	<b>Valori Rilevati</b>			
<b>dBA</b>	<b>67,7 ± 1,0</b>	53,0 ± 1,0			
<b>ESITO</b>	<b>NON CONFORME*</b>	<b>CONFORME</b>			
Classe di appartenenza del ricettore	Limite di emissione diurno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto	Limite di emissione notturno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto			
Classificazione Acustica Comune di Caravaggio, Settembre 2011	60	50			
	<b>Livello di emissione diurno rilevato</b>	<b>Livello di emissione notturno rilevato</b>			
<b>dBA</b>	<b>64,3 ± 1,0</b>	-			
<b>ESITO</b>	<b>NON CONFORME*</b>	-			
*Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, risulta maggiore del valore limite al livello di confidenza del 95%.					
Per il calcolo del livello di emissione diurno è stata utilizzata la metodica A della norma UNI-10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti", confrontando il livello di immissione sonora valutato nelle ore di attività del cantiere (09:00-18:00) con il livello sonoro nella stessa fascia oraria ricavato dalla misura A.O. (metodica RU2a) del giorno 19/11/2012. Per i dettagli vedere il capitolo relativo ai risultati delle misure.					
Valutazione della qualità ambientale					
	LAeq <sub>AO</sub> **	LAeq <sub>CO</sub>	VIP <sub>AO</sub>	VIP <sub>CO</sub>	ΔVIP
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	63,2	67,7	7,3	4,2	<b>3,1</b>
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	49,1	53,0	8,9	7,4	1,5
	<i>Assenza di criticità</i>				
	<i>Superamento della soglia di attenzione</i>				
	<i>Superamento della soglia di intervento</i>				
**Il Laeq <sub>AO</sub> è stato scelto secondo un criterio conservativo come indicato dal documento fornito da ARPAL "Metodi di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio - Fase Corso d'Opera". In particolare avendo a disposizione più valori tra cui scegliere (ricavati dalla metodica RU-3), sono stati scartati i LAeq relativi ai giorni feriali (sabato e domenica) ed i LAeq calcolati facendo riferimento ad un periodo (diurno e/o notturno) parziale. Tra i LAeq rimasti è stato scelto quello più basso per ottenere così il ΔVIP più gravoso.					

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 72 di 87

### AV-TG-RU2B-07 (ex AV-TG-RU2-07)

<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO  RU-2b : Misure di 24 ore con postazione fissa (misure fonometriche senza riconoscimento eventi e con elaborazioni).</b>		
<b>Data Rdp</b> 26/03/2013	<b>Tecnico delle Misure</b> Antonio Varricchio	<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b> Antonio Varricchio
<b>Finalità del Monitoraggio</b>	Misure in Corso d'Opera (CO) di 24 ore con postazione fissa finalizzate alla valutazione del livello di EMISSIONE del cantiere.	
<b>Tipo di Ricettore</b>	Residenziale isolato	
<b>Ubicazione</b>	Via Guzzasete , Caravaggio BG	
<b>Coordinate XY</b>	1549424,64 X - 5039635,19 Y	
<b>Codice della postazione</b>	AV-TG-RU2B-07 (ex AV-TG-RU2-07)	
<b>Data e ora inizio misura</b>	21/03/2013 9.25	
<b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b> nel giorno di misura le attività di cantiere hanno riguardato lavorazioni manuali. Si specifica inoltre che non è stata rilevata la presenza di attività nel periodo notturno.		
<b>Sorgente 1</b>	Traffico veicolare (Via Guzzasete)	
<b>Ubicazione</b>	circa 150 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario continuo	
<b>Sorgente 2</b>	Movimento mezzi di cantiere	
<b>Ubicazione</b>	circa 200 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	orario cantiere	
<b>Sorgente 3</b>	Cantiere Cepav Due: lavorazioni manuali	
<b>Ubicazione</b>	circa 100 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	orario cantiere	
<b>Fonometro utilizzato</b>	modello L&D 831 - matr.2889	
<b>Calibratore utilizzato</b>	Larson Davis Cal200 94dB	
<b>Posizione microfono</b>	Giardino esterno , posizione verticale	
<b>Altezza microfono</b>	2.50 m	
<b>Rapporto fotografico</b> <b>Panoramica</b>		
		





## RISULTATI DELLE PROVE

Orari di Misura	Data	Tempo (s)	n.File	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
09:25/10:00	21/03/2013	2100	1	45,3	51,6	48,7	47,4	44,1	42,7	42,4
10:00/11:00	21/03/2013	3600	2	45,4	54,3	48,7	46,7	43,1	40,6	40,1
11:00/12:00	21/03/2013	3600	3	46,9	55,2	52,1	49,3	44,9	42,1	41,5
12:00/13:00	21/03/2013	3600	4	44,0	54,0	48,5	46,2	41,5	38,4	37,8
13:00/14:00	21/03/2013	3600	5	46,2	53,8	50,6	49,2	44,3	40,8	40,2
14:00/15:00	21/03/2013	3600	6	47,7	54,6	52,3	50,8	45,8	42,6	41,8
15:00/16:00	21/03/2013	3600	7	49,5	56,3	53,8	52,2	48,1	44,8	44,0
16:00/17:00	21/03/2013	3600	8	46,6	54,6	51,0	49,2	44,5	41,6	41,0
17:00/18:00	21/03/2013	3600	9	43,7	52,6	47,1	45,4	42,0	40,5	40,2
18:00/19:00	21/03/2013	3600	10	47,0	57,0	52,1	49,2	43,8	41,9	41,5
19:00/20:00	21/03/2013	3600	11	47,2	57,5	53,0	49,1	43,4	42,0	41,6
20:00/21:00	21/03/2013	3600	12	48,3	60,2	54,8	50,5	42,9	40,0	39,7
21:00/22:00	21/03/2013	3600	13	48,4	59,2	54,9	52,5	42,7	41,1	40,8
22:00/23:00	21/03/2013	3600	14	48,3	59,7	54,5	51,6	43,3	41,8	41,5
23:00/24:00	21/03/2013	3600	15	48,3	60,4	55,1	50,4	43,5	41,9	41,4
00:00/01:00	22/03/2013	3600	16	47,9	60,2	53,3	49,3	43,0	41,1	40,7
01:00/02:00	22/03/2013	3600	17	44,4	57,8	45,9	43,5	41,0	39,5	39,2
02:00/03:00	22/03/2013	3600	18	41,6	47,1	43,1	42,4	40,6	39,7	39,4
03:00/04:00	22/03/2013	3600	19	43,1	54,0	43,5	42,4	40,8	39,4	38,9
04:00/05:00	22/03/2013	3600	20	46,6	58,1	53,5	48,3	42,1	39,4	39,2
05:00/06:00	22/03/2013	3600	21	47,2	59,6	51,4	47,7	43,2	41,8	41,3
06:00/07:00	22/03/2013	3600	22	48,2	57,6	54,2	51,3	45,0	42,7	42,4
07:00/08:00	22/03/2013	3600	23	51,1	59,8	55,6	53,5	48,8	47,1	46,7
08:00/09:00	22/03/2013	3600	24	48,3	58,6	54,3	51,0	43,4	39,7	39,2
09:00/09:25	22/03/2013	900	25	45,3	54,0	49,6	46,5	40,2	38,4	38,1

## Valore di IMMISSIONE

Valore medio 24 ore	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	47,2	57,5	52,6	49,8	43,3	40,3	39,7	68,9	34,9	96,6
Valore medio diurno (6:00-22:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	47,5	57,1	52,7	50,4	44,1	40,8	40,0	68,9	34,9	95,1
Valore medio notturno (22:00-6:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	46,5	58,4	52,0	46,8	42,2	39,9	39,5	65,0	37,6	91,1

## RICERCA COMPONENTI TONALI

Dall'analisi spettrale in bande di 1/3 d'ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore.

## RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE

Sulla base di una valutazione tecnica eseguita sul campo, non si è ritenuto necessario procedere con la ricerca di componenti impulsive data la tipologia delle sorgenti.

## MISURE DI ANTE OPERAM

Presente.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2PEMB0202004Rev.  
AFoglio  
74 di 87**CONDIZIONI METEO**

Localizzazione centralina meteo : X : 1551766,29 Y: 5039772,88

Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Eventi di pioggia (dalle..alle..)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide
21/03/13 - 09:00	1,2	102	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 10:00	0,8	150	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 11:00	1,2	271	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 12:00	2,5	275	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 13:00	2,9	276	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 14:00	3,5	263	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 15:00	3,6	254	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 16:00	4,0	288	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 17:00	3,1	257	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 18:00	2,6	206	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 19:00	1,1	254	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 20:00	1,3	285	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 21:00	1,2	108	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 22:00	1,7	106	0	-	0	NOTTURNO	1
21/03/13 - 23:00	1,2	224	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 00:00	1,3	250	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 01:00	1,3	235	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 02:00	1,4	256	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 03:00	1,7	95	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 04:00	1,2	58	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 05:00	1,0	332	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 06:00	0,8	294	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 07:00	0,9	292	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 08:00	1,4	267	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 09:00	1,1	151	0	-	0	DIURNO	1

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

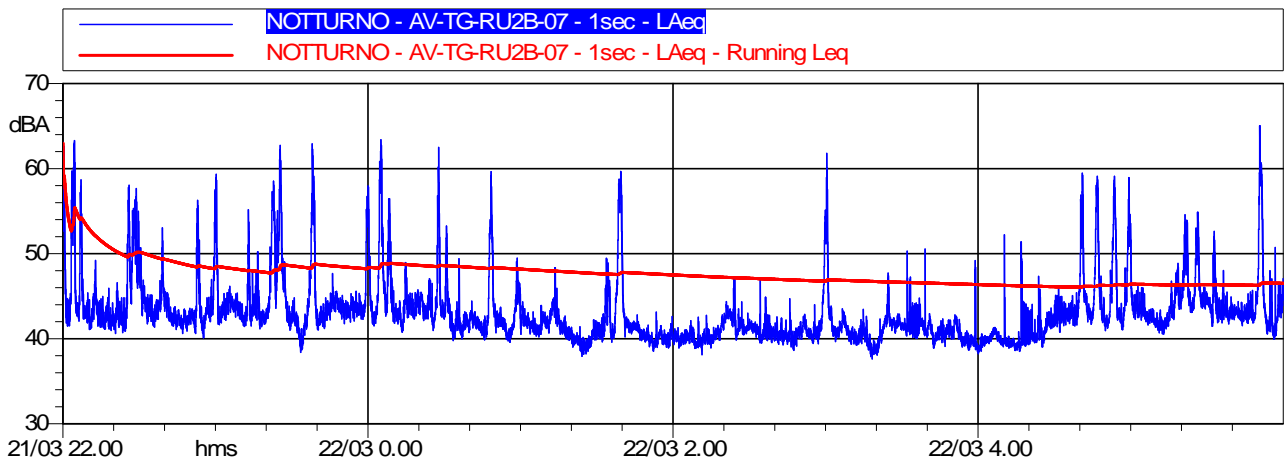
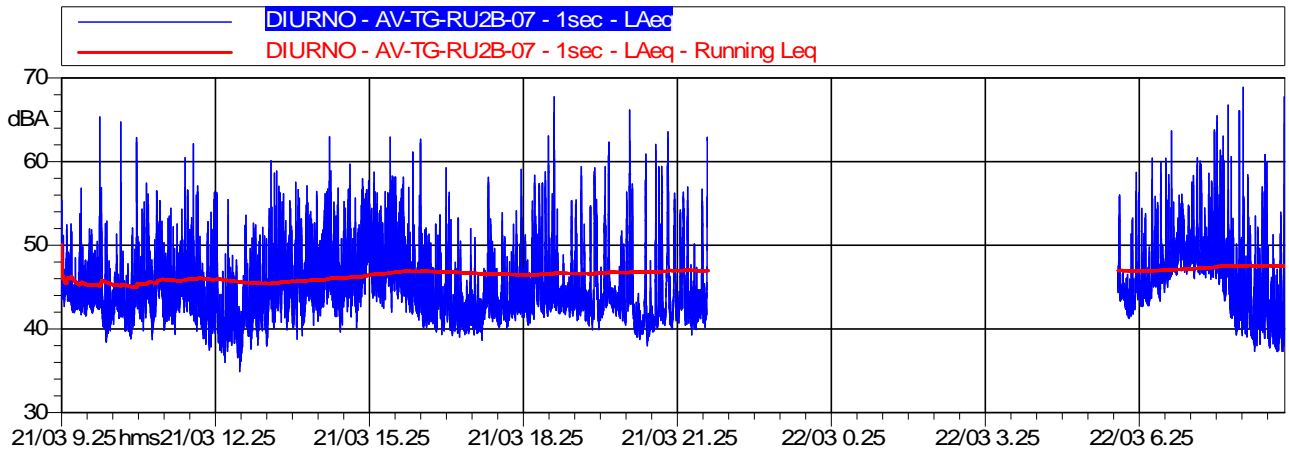
Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2PEMB0202004

Rev.  
A

Foglio  
75 di 87





<b>CONCLUSIONE</b>					
<b>Classe di appartenenza del ricettore</b>	<b>Limite di immissione diurno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>			<b>Limite di immissione notturno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>	
Classificazione Acustica Comune di Caravaggio, Settembre 2011	60			50	
	<b>Livello di immissione diurno rilevato</b>			<b>Livello di immissione notturno rilevato</b>	
<b>dBA</b>	47,5 ± 1,0			46,5 ± 1,0	
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME</b>			<b>CONFORME</b>	
<b>Classe di appartenenza del ricettore</b>	<b>Limite di emissione diurno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>			<b>Limite di emissione notturno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>	
Classificazione Acustica Comune di Caravaggio, Settembre 2011	55			45	
	<b>Livello di emissione diurno rilevato</b>			<b>Livello di emissione notturno rilevato</b>	
<b>dBA</b>	42,8 ± 1,0			-	
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME</b>			-	
Per il calcolo del livello di emissione è stata utilizzata la metodica C della norma UNI-10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti". Per i dettagli vedere il capitolo relativo ai risultati delle misure.					
<b>Valutazione della qualità ambientale</b>					
	<b>LAeq<sub>AO</sub></b>	<b>LAeq<sub>CO</sub></b>	<b>VIP<sub>AO</sub></b>	<b>VIP<sub>CO</sub></b>	<b>ΔVIP</b>
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	50,4	47,5	9,7	10,0	-0,3
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	43,8	46,5	9,0	8,2	0,8
	Assenza di criticità				
	Superamento della soglia di attenzione				
	Superamento della soglia di intervento				

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 77 di 87

**AV-CV-RU2BC-09 (ex AV-CV-RU23-09)**

<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO</b>	
<b>RU-2b : Misure di 24 ore con postazione fissa (misure fonometriche senza riconoscimento eventi e con elaborazioni).</b>	
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico delle Misure</b>
26/03/2013	Antonio Varricchio
<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b>	
Antonio Varricchio	
<b>Finalità del Monitoraggio</b>	Misure in Corso d'Opera (CO) di 24 ore con postazione fissa finalizzate alla valutazione del livello di EMISSIONE del cantiere.
<b>Tipo di Ricettore</b>	Residenziale isolato
<b>Ubicazione</b>	Via Masano Billigornia (nei pressi di Via Caravaggio), Caravaggio - BG
<b>Coordinate XY</b>	1551766,29 X - 5039772,88 Y
<b>Codice della postazione</b>	AV-CV-RU2BC-09 (ex AV-CV-RU23-09)
<b>Data e ora inizio misura</b>	21/03/2013 9.56
<b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b> nel giorno di misura le lavorazioni hanno riguardato la movimentazione di terre. Si rileva la presenza di una pompa in continuo per aspirazione acqua di falda dal cantiere. Si specifica inoltre che non è stata rilevata la presenza di attività nel periodo notturno.	
<b>Sorgente 1</b>	Traffico veicolare Via Caravaggio
<b>Ubicazione</b>	circa 130 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario continuo
<b>Sorgente 2</b>	Cantiere Cepav Due: movimento mezzi di cantiere
<b>Ubicazione</b>	circa 200 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario cantiere
<b>Sorgente 3</b>	Cantiere Cepav Due: pompa per aspirazione acqua di falda
<b>Ubicazione</b>	circa 100 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Funzionamento in continuo
<b>Sorgente 4</b>	Cantiere Cepav Due: attività di movimentazione terre
<b>Ubicazione</b>	circa 100 m
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario cantiere
<b>Fonometro utilizzato</b>	modello L&D 831 - matr.2511
<b>Calibratore utilizzato</b>	Larson Davis Cal200 94dB
<b>Posizione microfono</b>	Giardino esterno abitazione, posizione verticale a circa 1,5 metri dalla facciata
<b>Altezza microfono</b>	2.50 m dal p.c.



## Rapporto fotografico

## Panoramica



## RISULTATI DELLE PROVE

Ora di Misura	Data	Tempo (s)	n.File	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
10:00/11:00	21/03/2013	3600	1	55,7	64,6	60,4	57,6	52,5	49,2	48,6
11:00/12:00	21/03/2013	3600	2	51,5	60,0	56,1	54,1	49,3	46,2	45,5
12:00/13:00	21/03/2013	3600	3	51,5	61,6	56,7	54,4	48,0	42,4	41,2
13:00/14:00	21/03/2013	3600	4	59,1	64,0	58,0	55,7	51,0	46,6	44,8
14:00/15:00	21/03/2013	3600	5	56,6	64,3	62,0	60,4	54,3	50,5	49,4
15:00/16:00	21/03/2013	3600	6	60,5	69,3	63,5	61,1	52,9	47,4	46,2
16:00/17:00	21/03/2013	3600	7	51,9	60,2	56,6	55,1	49,5	45,8	45,2
17:00/18:00	21/03/2013	3600	8	54,1	64,7	57,7	56,1	52,5	45,4	44,3
18:00/19:00	21/03/2013	3600	9	54,7	61,8	58,6	56,9	54,3	46,3	44,6
19:00/20:00	21/03/2013	3600	10	51,6	61,8	57,7	55,3	47,0	42,1	41,7
20:00/21:00	21/03/2013	3600	11	54,0	65,5	60,2	56,7	49,4	42,7	42,1
21:00/22:00	21/03/2013	3600	12	51,5	62,1	57,0	54,3	48,2	44,3	43,6
22:00/23:00	21/03/2013	3600	13	50,1	59,4	55,4	52,7	47,2	44,6	43,9
23:00/24:00	21/03/2013	3600	14	50,5	61,0	57,7	52,7	46,4	44,1	43,8
00:00/01:00	22/03/2013	3600	15	51,6	62,0	56,0	53,1	48,2	45,0	44,6
01:00/02:00	22/03/2013	3600	16	48,2	56,1	51,7	49,7	47,1	44,9	44,6
02:00/03:00	22/03/2013	3600	17	47,7	52,1	50,5	50,0	46,8	44,3	44,0
03:00/04:00	22/03/2013	3600	18	55,9	67,0	65,0	53,0	48,1	45,8	45,2
04:00/05:00	22/03/2013	3600	19	50,0	60,2	55,6	52,7	46,7	44,5	44,1
05:00/06:00	22/03/2013	3600	20	49,3	57,9	53,3	51,6	47,5	45,3	44,6
06:00/07:00	22/03/2013	3600	21	55,5	63,1	60,7	59,3	53,0	48,5	48,0
07:00/08:00	22/03/2013	3600	22	57,1	64,4	62,2	60,0	55,3	51,1	50,2
08:00/09:00	22/03/2013	3600	23	59,6	69,2	63,7	61,4	57,7	53,8	52,6
09:00/10:00	22/03/2013	2700	24	55,5	67,7	61,5	57,5	50,9	46,8	46,0



## Valore di IMMISSIONE

Valore medio 24 ore	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	54,9	64,6	59,7	57,5	49,7	44,9	44,0	91,8	38,0	104,3
Valore medio diurno (6:00-22:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	56,1	64,6	60,5	58,3	51,8	45,3	43,7	91,8	38,0	103,6
Valore medio notturno (22:00-6:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	51,2	64,4	54,9	51,7	47,3	44,7	44,2	73,0	42,0	95,8
RICERCA COMPONENTI TONALI										
Dall'analisi spettrale in bande di 1/3 d'ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore.										
RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE										
Sulla base di una valutazione tecnica eseguita sul campo, non si è ritenuto necessario procedere con la ricerca di componenti impulsive data la tipologia delle sorgenti.										
MISURA DI ANTE OPERAM										
Presente.										

## CONDIZIONI METEO

Localizzazione centralina meteo : X : 1551766,29 Y: 5039772,88

Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Eventi di pioggia (dalle..alle..)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide
21/03/13 - 10:00	0,8	150	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 11:00	1,2	271	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 12:00	2,5	275	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 13:00	2,9	276	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 14:00	3,5	263	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 15:00	3,6	254	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 16:00	4,0	288	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 17:00	3,1	257	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 18:00	2,6	206	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 19:00	1,1	254	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 20:00	1,3	285	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 21:00	1,2	108	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 22:00	1,7	106	0	-	0	NOTTURNO	1
21/03/13 - 23:00	1,2	224	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 00:00	1,3	250	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 01:00	1,3	235	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 02:00	1,4	256	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 03:00	1,7	95	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 04:00	1,2	58	0	-	0	NOTTURNO	1

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

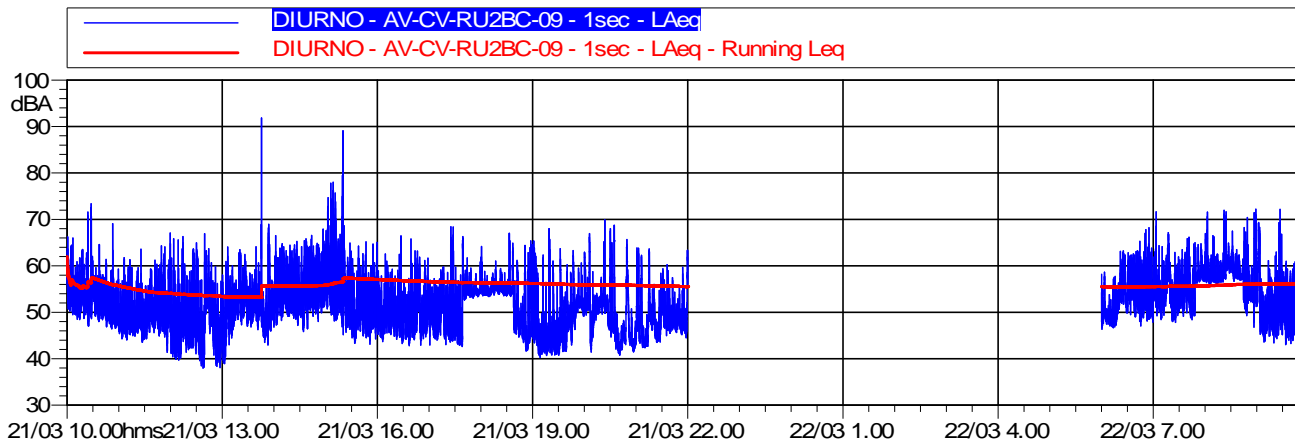
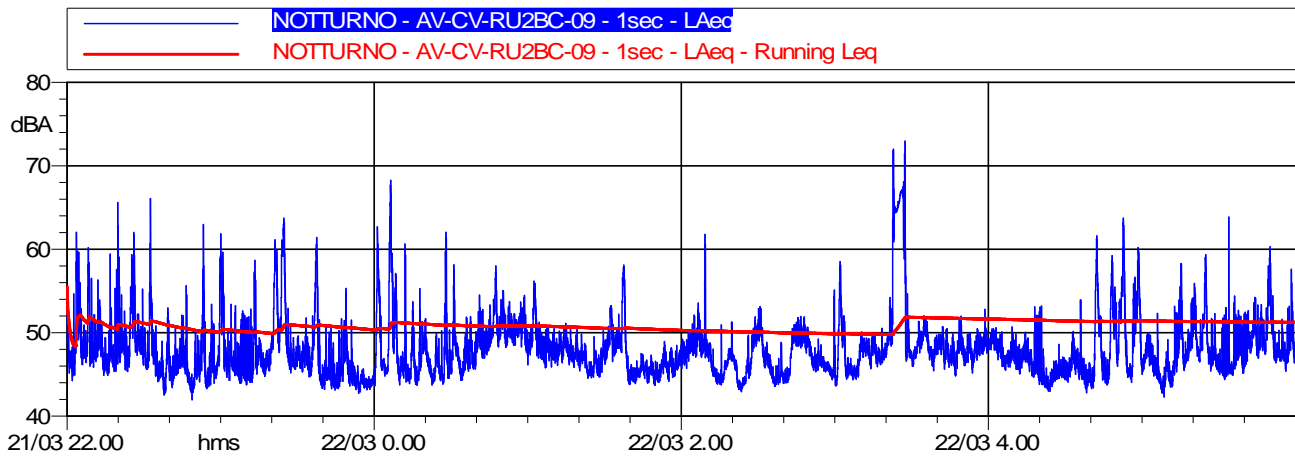
Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2PEMB0202004

Rev.  
A

Foglio  
80 di 87

22/03/13 - 05:00	1,0	332	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 06:00	0,8	294	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 07:00	0,9	292	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 08:00	1,4	267	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 09:00	1,1	151	0	-	0	DIURNO	1







CONCLUSIONE					
Classe di appartenenza del ricettore	Limite di immissione diurno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto	Limite di immissione notturno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto			
Classificazione Acustica Comune di Caravaggio, Settembre 2011	60	50			
	Livello di immissione diurno rilevato	Livello di immissione notturno rilevato			
<b>dBA</b>	56,1 ± 1.0	<b>51,2 ± 1.0</b>			
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME</b>	<b>NON CONFORME*</b>			
*Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, risulta maggiore del valore limite al livello di confidenza del 95%.					
Il superamento del limite di immissione notturno è legato all'attività di consegna del latte (dalle 3:20 alle 3:30 circa), è possibile osservare il contributo di tale attività nella time history del periodo notturno riportata di sopra. L'attività di cantiere interessa solo il periodo diurno.					
Classe di appartenenza del ricettore	Limite di emissione diurno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto	Limite di emissione notturno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto			
Classificazione Acustica Comune di Caravaggio, Settembre 2011	55	45			
	Livello di emissione diurno rilevato	Livello di emissione notturno rilevato			
<b>dBA</b>	52,3 ± 1.0	-			
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME</b>	-			
Per il calcolo del livello di emissione diurno è stata utilizzata la metodica C della norma UNI-10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti". Per i dettagli vedere il capitolo relativo ai risultati delle misure.					
Valutazione della qualità ambientale					
	LAeq <sub>AO</sub>	LAeq <sub>CO</sub>	VIP <sub>AO</sub>	VIP <sub>CO</sub>	ΔVIP
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	58,3	56,1	7,2	8,4	-1,2
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	52,2	51,2	4,5	5,2	-0,7
	Assenza di criticità				
	Superamento della soglia di attenzione				
	Superamento della soglia di intervento				

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 82 di 87

### AV-CI-RU1/2B-15 (ex AV-CI-RU1/2-15)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO		
RU-2b : Misure di 24 ore con postazione fissa (misure fonometriche senza riconoscimento eventi e con elaborazioni).		
<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b>
26/03/2013	Antonio Varricchio	Antonio Varricchio
<b>Finalità del Monitoraggio</b>	Misure in Corso d'Opera (CO) di 24 ore con postazione fissa finalizzate alla valutazione del livello di EMISSIONE del cantiere.	
<b>Tipo di Ricettore</b>	Ricettore isolato	
<b>Ubicazione</b>	Via Giuseppe Mazzini, Calcio BG	
<b>Coordinate XY</b>	1566840,28 X - 5038168,01 Y	
<b>Codice della postazione</b>	AV-CI-RU1/2B-15 (ex AV-CI-RU1/2-15)	
<b>Data e ora elaborazione</b>	21/03/2013 11.38	
<b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b> nel giorno di misura le attività svolte in prossimità del cantiere C.O.3 hanno riguardato lavorazioni manuali. Si specifica inoltre che non è stata rilevata la presenza di attività nel periodo notturno. Nei pressi del ricettore si rileva la presenza di una piccola cascata d'acqua relativa alla roggia limitrofa.		
<b>Sorgente 1</b>	Traffico veicolare SP106	
<b>Ubicazione</b>	circa 500 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	orario continuo	
<b>Sorgente 2</b>	Passaggio trattori in zone limitrofe	
<b>Ubicazione</b>	20 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	periodo diurno	
<b>Sorgente 3</b>	Cantiere C.O.3 Cepav Due - lavorazioni manuali	
<b>Ubicazione</b>	circa 100 m	
<b>Tempi di funzionamento</b>	Orario cantiere	
<b>Fonometro utilizzato</b>	modello L&D 831 - matr.2886	
<b>Calibratore utilizzato</b>	Larson Davis Cal200 94dB	
<b>Posizione microfono</b>	Giardino esterno , posizione verticale	
<b>Altezza microfono</b>	2.50 m	

#### Rapporto fotografico

##### Panoramica





## RISULTATI DELLE PROVE

Ora di Misura	Data	Tempo (s)	n.File	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
12:00/13:00	21/03/2013	3600	1	53,7	64,9	55,7	51,0	45,9	43,6	43,2
13:00/14:00	21/03/2013	3600	2	62,9	77,9	63,3	58,3	48,3	45,3	44,5
14:00/15:00	21/03/2013	3600	3	60,0	67,2	57,4	54,1	49,3	46,5	45,9
15:00/16:00	21/03/2013	3600	4	55,7	66,2	59,0	55,4	50,2	47,1	46,6
16:00/17:00	21/03/2013	3600	5	55,8	64,5	58,8	55,4	50,0	47,0	46,4
17:00/18:00	21/03/2013	3600	6	57,7	69,8	61,7	57,4	48,7	44,8	44,2
18:00/19:00	21/03/2013	3600	7	50,7	62,9	56,3	52,2	45,2	43,7	43,5
19:00/20:00	21/03/2013	3600	8	54,7	64,1	54,6	49,0	43,9	43,1	43,0
20:00/21:00	21/03/2013	3600	9	52,7	65,6	52,3	47,2	44,1	43,2	43,1
21:00/22:00	21/03/2013	3600	10	46,0	50,8	45,2	44,7	43,6	42,8	42,6
22:00/23:00	21/03/2013	3600	11	47,1	58,9	48,3	45,3	43,2	42,6	42,4
23:00/24:00	21/03/2013	3600	12	49,5	58,5	46,9	45,1	43,3	42,6	42,4
00:00/01:00	22/03/2013	3600	13	44,5	49,6	45,5	44,4	43,1	42,5	42,4
01:00/02:00	22/03/2013	3600	14	44,1	47,5	43,9	43,3	42,7	42,3	42,2
02:00/03:00	22/03/2013	3600	15	43,4	50,2	44,5	43,4	42,7	42,2	42,1
03:00/04:00	22/03/2013	3600	16	43,4	44,3	43,4	43,2	42,7	42,3	42,2
04:00/05:00	22/03/2013	3600	17	43,1	48,1	44,9	43,8	42,7	42,2	42,1
05:00/06:00	22/03/2013	3600	18	47,6	54,8	52,7	51,3	43,9	42,8	42,6
06:00/07:00	22/03/2013	3600	19	52,1	62,3	56,2	54,3	47,9	44,1	43,6
07:00/08:00	22/03/2013	3600	20	54,2	64,9	60,1	56,6	49,2	46,6	46,1
08:00/09:00	22/03/2013	3600	21	56,9	69,1	60,2	55,4	47,7	44,9	44,3
09:00/10:00	22/03/2013	3600	22	54,8	67,6	56,7	53,9	46,0	43,0	42,6
10:00/11:00	22/03/2013	3600	23	54,9	66,7	59,1	55,9	47,0	43,2	42,6
11:00/12:00	22/03/2013	3600	24	53,9	62,7	55,8	52,0	45,0	42,4	41,9

## Valore di IMMISSIONE

Valore medio 24 ore	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	54,8	64,4	56,0	52,7	44,9	42,6	42,4	85,3	40,3	104,2

Valore medio  
diurno  
(6:00-22:00)

Valore medio diurno (6:00-22:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	56,4	66,3	58,1	54,3	47,1	43,4	43,1	85,3	40,3	104,0

Valore medio  
notturno  
(22:00-6:00)

Valore medio notturno (22:00-6:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L <sub>MAX</sub>	L <sub>MIN</sub>	SEL
dB	46,0	53,6	47,5	44,8	42,9	42,4	42,2	80,4	41,6	90,6

## RICERCA COMPONENTI TONALI

Dall'analisi spettrale in bande di 1/3 d'ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore.

## RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE

Sulla base di una valutazione tecnica eseguita sul campo, non si è ritenuto necessario procedere con la ricerca di componenti impulsive data la tipologia delle sorgenti.

## MISURA DI ANTE OPERAM

Presente.

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2PEMB0202004Rev.  
AFoglio  
84 di 87**CONDIZIONI METEO**

Localizzazione centralina meteo : X: 1566840,28 Y:5038168,01

Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Eventi di pioggia (dalle..alle..)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide
21/03/13 - 12:00	1,1	122	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 13:00	0,9	147	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 14:00	1,5	265	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 15:00	2,3	248	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 16:00	3,1	231	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 17:00	2,9	259	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 18:00	3,2	257	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 19:00	4,1	281	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 20:00	3,8	256	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 21:00	2,9	194	0	-	0	DIURNO	1
21/03/13 - 22:00	1,8	226	0	-	0	NOTTURNO	1
21/03/13 - 23:00	1,5	287	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 00:00	1,6	171	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 01:00	1,4	149	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 02:00	1,3	226	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 03:00	1,5	279	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 04:00	1,7	255	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 05:00	1,9	247	0	-	0	NOTTURNO	1
22/03/13 - 06:00	1,5	106	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 07:00	1,4	61	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 08:00	1,2	320	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 09:00	0,7	288	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 10:00	1,1	269	0	-	0	DIURNO	1
22/03/13 - 11:00	1,7	215	0	-	0	DIURNO	1

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

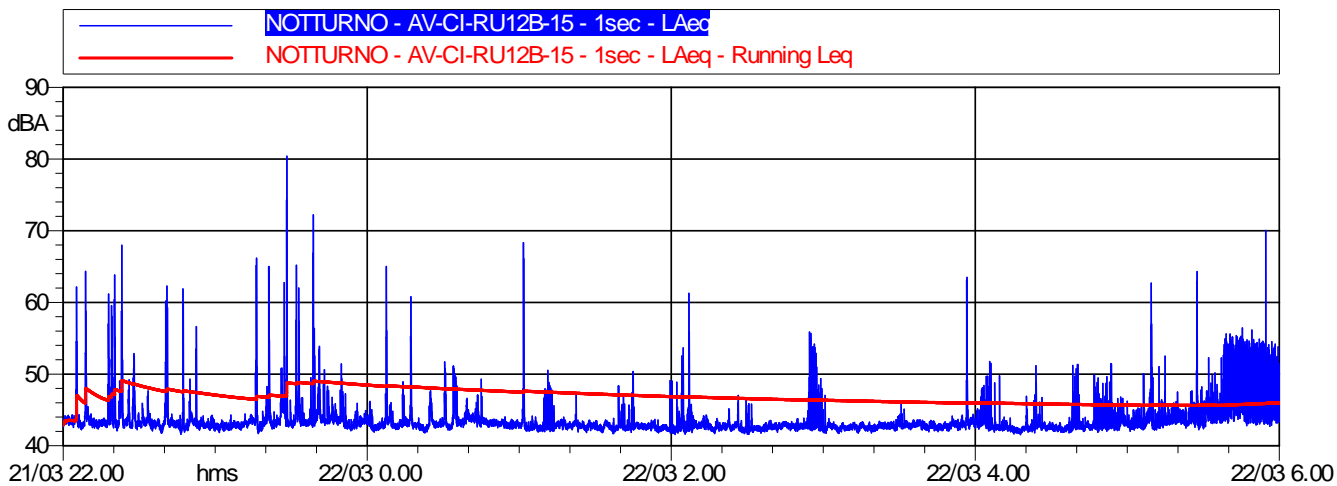
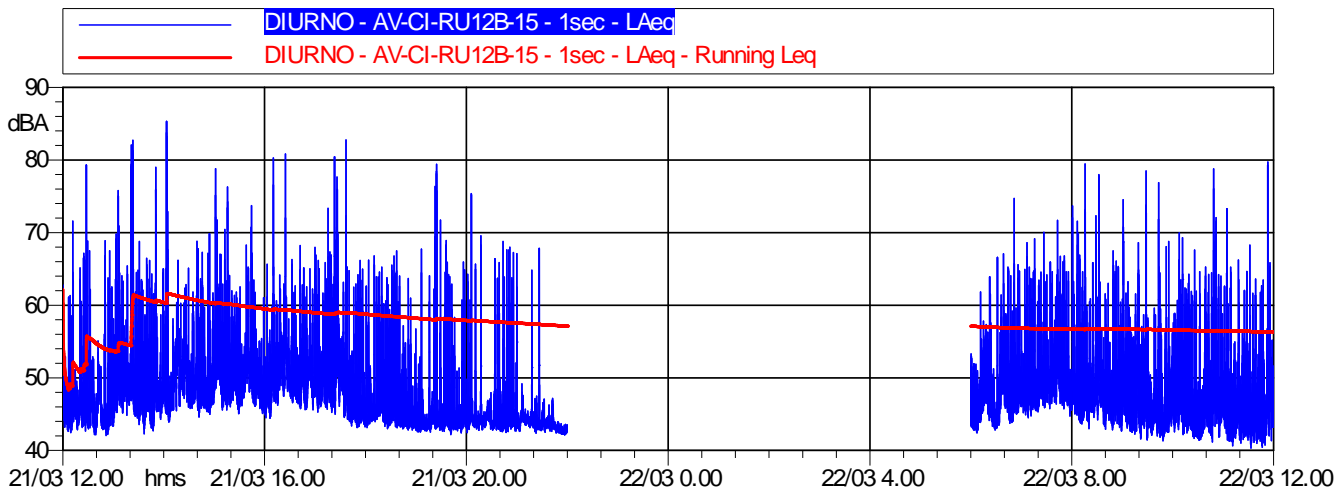
Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2PEMB0202004

Rev.  
A

Foglio  
85 di 87



GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2PEMB0202004Rev.  
AFoglio  
86 di 87

<b>CONCLUSIONE</b>					
<b>Classe di appartenenza del ricettore</b>	<b>Limite di immissione diurno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>			<b>Limite di immissione notturno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>	
Classificazione Acustica Comune di Calcio, Marzo 2004	60			50	
	<b>Livello di immissione diurno rilevato</b>			<b>Livello di immissione notturno rilevato</b>	
<b>dBA</b>	56,4 ± 1,0			46,0 ± 1,0	
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME</b>			<b>CONFORME</b>	
<b>CONCLUSIONE</b>					
<b>Classe di appartenenza del ricettore</b>	<b>Limite di emissione diurno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>			<b>Limite di emissione notturno (dBA) Classe III - Aree di tipo misto</b>	
Classificazione Acustica Comune di Calcio, Marzo 2004	55			45	
	<b>Livello di emissione diurno rilevato</b>			<b>Livello di emissione notturno rilevato</b>	
<b>dBA</b>	53,0 ± 1,0			-	
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME</b>			-	
<b>Valutazione della qualità ambientale</b>					
	<b>LAeq<sub>AO</sub></b>	<b>LAeq<sub>CO</sub></b>	<b>VIP<sub>AO</sub></b>	<b>VIP<sub>CO</sub></b>	<b>ΔVIP</b>
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>	58,5	56,4	7,1	8,3	-1,2
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>	47,0	46,0	8,0	8,4	-0,4
	Assenza di criticità				
	Superamento della soglia di attenzione				
	Superamento della soglia di intervento				

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p><b>Cepav due</b> </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> <b>ITALFERR</b></p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0202004	Rev. A	Foglio 87 di 87

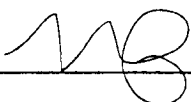
### Allegato 3 – Certificati di taratura


# Larson Davis Configuration and Final Inspection

Sound Level Meter Serial Number 2511

Preamplifier Serial Number 019086

Microphone Serial Number 123506

Calibrated By 

Inspected By 

Although this sound level meter has been factory calibrated,  
**Larson Davis recommends an acoustic calibration be  
performed prior to making measurements** with your new  
sound level meter.

Several factors such as changes in atmospheric air pressure can  
influence microphone sensitivity and therefore we recommend  
regular, routine acoustic calibration for best results.

Thank you for purchasing Larson Davis.



716-926-8243

[www.larsondavis.com](http://www.larsondavis.com)

 **LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D2140.0017-1



# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2011-142215

Instrument Model 831, Serial Number 0002511, was calibrated on 13APR2011. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985 ; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1; 61260-2001 Class 0; 61252-2002.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 13APR2011**

**Calibration due:**

**Calibration Standards Used**

MANUFACTURER	MODEL
Stanford Research Systems	DS360

TRACEABILITY NO.
61746-070710

Reference Standards are traceable to the National Ins

*FONOMETRO*

Temperature: 22 ° Centigrade

Relative Humidity: 27 %

This Certificate attests that this instrument has been calibrated to meet the requirements of the standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST) within their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. An acceptable accuracy ratio between the Standard and the manufacturer's published specification unless noted.

*002511*

Measurement Standards and Test Equipment (M&TE) used in this calibration have been calibrated to the National Engineering & Manufacturing Center. The instrument meets or exceeds the requirements of the measurement Standard used does

This calibration complies with the requirements of ISO 9001:2008 and does not exceed 25% of the applicable tolerance for each calibration point.

Measurement Standard used does

The results documented in this certificate relate only to the instrument. Interval assignment and adjustment are the responsibility of the user. Approval of the issuer.

Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each calibration point. The results documented in this certificate relate only to the instrument. Interval assignment and adjustment are the responsibility of the user. Approval of the issuer.

Tested with PRM831-019086

Signed: *Ron Harris*  
Technician: Ron Harris

# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2011-142149

Instrument Model PRM831, Serial Number 019086, was calibrated on 13APR2011. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8167.

**New Instrument**  
**Date Calibrated: 13APR2011**  
**Calibration due:**

## Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	MY41044529	12 Months	26JAN2012	5056765
Larson Davis	LDSigGn/2209	0277 / 0109	12 Months	21MAR2012	2011-141059

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

## Calibration Environmental Conditions

Temperature: 22 ° Centigrade

Relative Humidity: 27 %

## Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed:   
Technician: Ron Harris

# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 123506

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
Hewlett Packard	34401A	MY41045214	LD-001	3/17/10	3/17/11
Bruel & Kjaer	4192	2493415	LD-028	10/15/10	10/15/11
Newport	BTH-W/N	8410668	CA1187	not required	not required
Larson Davis	PRM915	135	CA-1433	8/16/10	8/16/11
Larson Davis	PRM902	3750	CA-864	8/26/10	8/26/11
Larson Davis	2559LF	3216	CA-883	not required	not required
Larson Davis	ADP005	1	LD-017	not required	not required
Larson Davis	PRM916	126	CA-873	10/22/10	10/21/11
Larson Davis	CAL250	4118	TA463	1/24/11	1/24/12
Larson Davis	2201	102	LD022	10/26/10	10/25/11
Larson Davis	2900	1079	CA-521A	6/11/10	6/11/11
Larson Davis	PRA951-4	241	CA1448	10/13/10	10/13/11
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: N/A

As Left: New unit in tolerance

## Notes

1. Calibration of reference microphone is traceable through PTB.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540-1-1994 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open circuit sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Steve Kahanick SK

Date: February 24, 2011



CALIBRATION CERT #1882 01



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

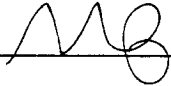
# Larson Davis Configuration and Final Inspection

Sound Level Meter Serial Number 2512


Preamplifier Serial Number 019087

Microphone Serial Number 123521

Calibrated By



Inspected By



Although this sound level meter has been factory calibrated,  
**Larson Davis recommends an acoustic calibration be performed prior to making measurements** with your new sound level meter.

Several factors such as changes in atmospheric air pressure can influence microphone sensitivity and therefore we recommend regular, routine acoustic calibration for best results.

Thank you for purchasing Larson Davis.



716-926-8243

[www.larsondavis.com](http://www.larsondavis.com)

 **LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D2140.0017-1

# Certificate

formance

FONOMETRO

Instrument Model 831, Serial Number 002512 meets factory specifications per S1.4A-1985 ; S1.43-1997 Type 1; Class 1; 60651-2001 Type 1; 6080

PR2011. The instrument 983 (R 2006) Type 1; 5-1991; IEC 61672-2002 252-2002.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 13APR2011**

**Calibration due:**

MANUFACTURER	MODEL
Stanford Research Systems	DS360

IE	TRACEABILITY NO.
012	61889-020111

Reference Standards are traceable to the National

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 22 ° Centigrade

Relative Humidity: 27 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM831-019087

Signed: Ron Harris  
Technician: Ron Harris

# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2011-142217

Instrument Model PRM831, Serial Number 019087, was calibrated on 13APR2011. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8167.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 13APR2011**

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	MY41044529	12 Months	26JAN2012	5056765
Larson Davis	LDSigGn/2209	0277 / 0109	12 Months	21MAR2012	2011-141059

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 22 ° Centigrade

Relative Humidity: 27 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: *Ron Harris*  
Technician: Ron Harris

# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 123521

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
Hewlett Packard	34401A	MY41045214	LD-001	3/17/10	3/17/11
Bruel & Kjaer	4192	2493415	LD-028	10/15/10	10/15/11
Newport	BTH-W/N	8410668	CA1187	not required	not required
Larson Davis	PRM915	135	CA-1433	8/16/10	8/16/11
Larson Davis	PRM902	3750	CA-864	8/26/10	8/26/11
Larson Davis	2559LF	3216	CA-883	not required	not required
Larson Davis	ADP005	1	LD-017	not required	not required
Larson Davis	PRM916	126	CA-873	10/22/10	10/21/11
Larson Davis	CAL250	4118	TA463	1/24/11	1/24/12
Larson Davis	2201	102	LD022	10/26/10	10/25/11
Larson Davis	2900	1079	CA-521A	6/11/10	6/11/11
Larson Davis	PRA951-4	241	CA1448	10/13/10	10/13/11
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: N/A

As Left: New unit in tolerance

## Notes

1. Calibration of reference microphone is traceable through PTB.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540-1-1994 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open circuit sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Steve Kahanick SK

Date: February 24, 2011



CALIBRATION CERT #1862.01



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

10 STA60-3381440090 466

# Larson Davis Configuration and Final Inspection

Sound Level Meter Serial Number 2886

Preamplifier Serial Number 021396

Microphone Serial Number LW131876

Calibrated By AO

Inspected By AO

Although this sound level meter has been factory calibrated,  
**Larson Davis recommends an acoustic calibration be performed prior to making measurements** with your new sound level meter.

Several factors such as changes in atmospheric air pressure can influence microphone sensitivity and therefore we recommend regular, routine acoustic calibration for best results.

Thank you for purchasing Larson Davis.



716-926-8243



[www.larsondavis.com](http://www.larsondavis.com)

 **LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D2140.0017-1



# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-160394

Instrument Model 831, Serial Number 0002886, was calibrated on 13JUN2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985 ; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1; 61260-2001 Class 0; 61252-2002.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 13JUN2012**

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Stanford Research Systems	DS360	61746	12 Months	07JUL2012	61746-070711

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 27 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM831-021396

Signed:   
Technician: Ron Harris

# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-158838

Instrument Model PRM831, Serial Number 021396, was calibrated on 08MAY2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8167.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 08MAY2012**

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	MY41044529	12 Months	26JAN2013	5522640
Larson Davis	LDSigGn/2209	0277 / 0109	12 Months	20MAR2013	2012-156690

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 26 %

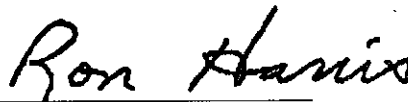
### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed:



Technician: Ron Harris

# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: LW131876

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
Hewlett Packard	34401A	MY41045214	LD-001	3/8/12	3/8/13
Bruel & Kjaer	4192	2657834	LD028	12/30/11	11/30/12
Newport	BTH-W/N	8410668	CA1187	not required	not required
Larson Davis	PRM915	124	CA1024	12/6/11	12/6/12
Larson Davis	PRM902	4709	CA-1453	10/7/11	10/5/12
Larson Davis	2559LF	3216	CA-883	not required	not required
Larson Davis	ADP005	1	LD-017	not required	not required
Larson Davis	PRM916	128	CA-1553	6/23/11	6/22/12
Larson Davis	CAL250	4147	LD018	2/29/12	3/1/13
Larson Davis	2201	140	CA890	8/18/11	8/17/12
Larson Davis	2900	1079	CA-521A	6/10/11	6/10/12
Larson Davis	PRA951-4	241	CA1449	9/16/11	9/14/12
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: N/A

As Left: New unit in tolerance

## Notes

1. Calibration of reference microphone is traceable through PTB.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open circuit sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Lenard Lukasik

Date: May 30, 2012



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID:0AL60-842122851680

# Larson Davis

## Configuration and Final Inspection

Sound Level Meter Serial Number 2888

Preamplifier Serial Number 021398

Microphone Serial Number 129905

Calibrated By AO

Inspected By AO

Although this sound level meter has been factory calibrated, **Larson Davis recommends an acoustic calibration be performed prior to making measurements** with your new sound level meter.

Several factors such as changes in atmospheric air pressure can influence microphone sensitivity and therefore we recommend regular, routine acoustic calibration for best results.

Thank you for purchasing Larson Davis.



716-926-8243

[www.larsondavis.com](http://www.larsondavis.com)

 **LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D2140.0017-1

# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-160415

Instrument Model 831, Serial Number 0002888, was calibrated on 13JUN2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985 ; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1; 61260-2001 Class 0; 61252-2002.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 13JUN2012**

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Stanford Research Systems	DS360	61746	12 Months	07JUL2012	61746-070711

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 27 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM831-021398

Signed:



Technician: Ron Harris

# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-158840

Instrument Model PRM831, Serial Number 021398, was calibrated on 08MAY2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8167.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 08MAY2012**

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	MY41044529	12 Months	26JAN2013	5522640
Larson Davis	LDSigGn/2209	0277 / 0109	12 Months	20MAR2013	2012-156690

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 26 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: Ron Harris  
Technician: Ron Harris

# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 129905

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
Hewlett Packard	34401A	MY41045214	LD-001	3/8/12	3/8/13
Bruel & Kjaer	4192	2657834	LD028	12/30/11	11/30/12
Newport	BTH-W/N	8410668	CA1187	not required	not required
Larson Davis	PRM915	124	CA1024	12/6/11	12/6/12
Larson Davis	PRM902	4709	CA-1453	10/7/11	10/5/12
Larson Davis	2559LF	3216	CA-883	not required	not required
Larson Davis	ADP005	1	LD-017	not required	not required
Larson Davis	PRM916	128	CA-1553	6/23/11	6/22/12
Larson Davis	CAL250	4147	LD018	2/29/12	3/1/13
Larson Davis	2201	140	CA890	8/18/11	8/17/12
Larson Davis	2900	1079	CA-S21A	6/10/11	6/10/12
Larson Davis	PRA951-4	241	CA1449	9/16/11	9/14/12
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: N/A

As Left: New unit in tolerance

## Notes

1. Calibration of reference microphone is traceable through PTB.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open circuit sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Lenard Lukasik

Date: May 25, 2012



**PCB PIEZOTRONICS**  
VIBRATION DIVISION

3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID: CAL60-3420802199.646

# Larson Davis Configuration and Final Inspection

Sound Level Meter Serial Number 2889

Preamplifier Serial Number 021399

Microphone Serial Number 129669

Calibrated By

AO

Inspected By

AO

Although this sound level meter has been factory calibrated,  
**Larson Davis recommends an acoustic calibration be performed prior to making measurements** with your new sound level meter.

Several factors such as changes in atmospheric air pressure can influence microphone sensitivity and therefore we recommend regular, routine acoustic calibration for best results.

Thank you for purchasing Larson Davis.



716-926-8243

[www.larsondavis.com](http://www.larsondavis.com)



**LARSON DAVIS**

A PCB PIEZOTRONICS DIV.

D2140.0017-1



# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-160421

Instrument Model 831, Serial Number 0002889, was calibrated on 14JUN2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985 ; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1; 61260-2001 Class 0; 61252-2002.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 14JUN2012**

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Stanford Research Systems	DS360	61889	12 Months	27JAN2013	61889-012712

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 24 ° Centigrade

Relative Humidity: 30 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM831-021399

Signed: Ron Harris  
Technician: Ron Harris

# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2012-158841

Instrument Model PRM831, Serial Number 021399, was calibrated on 08MAY2012. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8167.

**New Instrument**

**Date Calibrated: 08MAY2012**

**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	MY41044529	12 Months	26JAN2013	5522640
Larson Davis	LDSigGn/2209	0277 / 0109	12 Months	20MAR2013	2012-156690

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 26 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: Ron Harris  
Technician: Ron Harris

# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 129669

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
Hewlett Packard	34401A	MY41045214	LD-001	3/8/12	3/8/13
Bruel & Kjaer	4192	2657834	LD028	12/30/11	11/30/12
Newport	BTH-W/N	8410668	CA1187	not required	not required
Larson Davis	PRM915	124	CA1024	12/6/11	12/6/12
Larson Davis	PRM902	4709	CA-1453	10/7/11	10/5/12
Larson Davis	2559LF	3216	CA-883	not required	not required
Larson Davis	ADP005	1	LD-017	not required	not required
Larson Davis	PRM916	128	CA-1553	6/23/11	6/22/12
Larson Davis	CAL250	4147	LD018	2/29/12	3/1/13
Larson Davis	2201	140	CA890	8/18/11	8/17/12
Larson Davis	2900	1079	CA-521A	6/10/11	6/10/12
Larson Davis	PRA951-4	241	CA1449	9/16/11	9/14/12
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: N/A

As Left: New unit in tolerance

## Notes

1. Calibration of reference microphone is traceable through PTB.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open circuit sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Lenard Lukasik

Date: May 25, 2012



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID: CAL60-342300095-309