

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 AO MB01 pt. AV-RL-RU2B3-33

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Data: _____	Valido per costruzione 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 8	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	 Data: 29/05/14
A	EMISSIONE	LANDE	29/05/14	LIANI	29/05/14	LIANI	29/05/14	

CIG. 11726651C5

File: IN5111EE2PEMB0102008A.doc



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J41C07000000001

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 2 di 39

INDICE

1	RUMORE - PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ – WBS MB01	4
3	ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E METODI DI ANALISI.....	5
3.1	STRUMENTAZIONE.....	5
3.2	METODICHE DI RILIEVO IN AO	7
3.3	ANALISI DELLA CONFORMITÀ CON I VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE: INCERTEZZA ASSOCIATA AI RISULTATI DELLA MISURA	10
3.4	ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO.....	14
4	STAZIONI OGGETTO DI INDAGINE (WBS MB01)	16
5	RISULTATI METODICA RU-2A	18
5.1	AV-RL-RU2B3-33 (EX AV-RL-RU2-35).....	19
6	RISULTATI METODICA RU-3	22
6.1	AV-RL-RU2B3-33 (EX AV-RL-RU2-35).....	23
	ALLEGATO 1 – SCHEDE MISURE – METODICA RU2A.....	25
	ALLEGATO 2 – SCHEDE MISURE – METODICA RU3	32
	ALLEGATO 3 – CERTIFICATI DI TARATURA	39

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 3 di 39

1 Rumore - Premessa

Scopo del monitoraggio della componente Rumore è quello di definire lungo il tracciato della tratta AV/AC Lotto funzionale Treviglio-Brescia in progetto (dalla pk 28+629 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 III report di Monitoraggio Ambientale Ante Opera (AO), relativo alla realizzazione della linea ferroviaria AV/AC Torino – Venezia, tratta Treviglio-Brescia della WBS MB01, nella provincia di Bergamo che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86. Il monitoraggio è effettuato su un unico ricettore individuato nell'ambito della fascia di rispetto situata a cavallo della linea AV/AC, la stazione di misura è denominata AV-RL-RU2B3-33. Tale rilevamento è stato eseguito in ritardo rispetto agli altri data la presenza nei mesi precedenti di altre lavorazioni non inerenti la realizzazione dell'opera monitorata, che avrebbero falsato la misura di bianco.

Gli obiettivi da perseguire nella fase AO sono i seguenti:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'opera;
- rappresentare la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;
- consentire un'agevole interpretazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere e di orientare gli eventuali suggerimenti migliorativi.
- rilevare le emissioni complessive delle principali sorgenti di rumore attualmente presenti all'interno dell'area di studio dell'opera principale per poter così discriminare le potenziali interferenze connesse alla costruzione della linea AV/AC da quelle eventualmente imputabili ad altre infrastrutture esistenti (Linea Storica) o in progetto (BreBeMi).

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 4 di 39

2 Descrizione delle attività – WBS MB01

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 AO 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.

Nella fase AO si prevede l'esecuzione di una sola misura per ogni ricettore.

Nel dettaglio si riporta una tabella con indicazione delle date di misura del ricettore ricadente nella WBS MB01.

Tabella 2.1 –Codici ricettori con relative metodiche e date di misura (WBS MB01)

Misure AO					
Nuovo Codice Punto	Ex Codice Punto	Comune	Metodica	Data I AO	Note
AV-RL-RU2B3-33 ¹	AV-RL-RU2-35	Fara Olivana (BG)	RU2A	13/05/13 ²	-
			RU3	09/05/13	-

¹ il punto ricade all'interno del comune di Fara Olivana e non nel comune di Romano di Lombardia come indicato dalla codifica punto.

² la data di installazione non coincide con la data di inizio elaborazione (09/05/2013).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 5 di 39

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 1** delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Il fonometro utilizzato per le misure di livello equivalente è conforme alla **classe 1** 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 1** 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);

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 6 di 39

- Precipitazioni (P mm).

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	1	Mod. 831 Larson Davis	Misura dei livelli di pressione sonora	2889	Giugno 2012	Giugno 2014
Stazione meteo	1	Weathe rLink vantage Pro2	Acquisizione parametri meteo (direzione del vento, velocità, pressione, atmosfera, temperatura, umidità)	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 EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 7 di 39

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 AO

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.)

Le metodiche utilizzate nella fase di AO sono:

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 8 di 39

Metodica RU-2a: Misure di 24 ore con postazione fissa in Ante Operam. Senza riconoscimento eventi e senza elaborazioni In AO misure di questo tipo servono per caratterizzare l'ambiente sul quale insisterà l'infrastruttura in progetto e valutare l'influenza delle principali sorgenti acustiche già presenti sul territorio. 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. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si avranno 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno.

Metodica RU-3: Misure settimanali con postazione fissa lungo il fronte avanzamento lavori.

Lungo il fronte avanzamento lavori le attività saranno caratterizzate oltre che dai lavori specifici legate all'opera, dalla presenza di un numero elevato di mezzi che transiteranno lungo la pista. Per questo motivo le misure lungo il FAL verranno effettuate riferendosi alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale 16/03/1998 e vengono pertanto svolte con misure del rumore per sette giorni consecutivi. In fase Ante Operam la metodica è finalizzata a valutare l'influenza delle sorgenti acustiche presenti sul territorio in periodo antecedente alla costruzione dell'opera, per poter ottenere dei livelli sonori di confronto.

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 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;

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 9 di 39	

- 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.*).

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 10 di 39

3.3 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 AO rispetto a quello CO). 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

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 11 di 39

(< 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 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 Δd , l'effettiva posizione di misura si colloca entro un cerchio di raggio Δd centrato sul punto di misura teorico. L'incertezza del posizionamento risulta quindi, in coordinate polari, funzione di r e ϑ , con r distanza dal centro della stanza (origine) e ϑ 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 Δd 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 Δd) e ϑ pari a 0 o π .

Uniformandosi alla norma UNI/TR 11326 l'incertezza nella misura del posizionamento Δd 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_{pos} dovuta al posizionamento pari a:

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 12 di 39

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

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

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

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:

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

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

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

ossia:

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

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 13 di 39

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:

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

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):

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

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

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 EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 14 di 39

3.4 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*" 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 AO e valore di CO; 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. 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:

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 15 di 39

Tabella 3.1 – Parametri per il calcolo dello spline cubico

$$X = LeqA_{MISURA} - \text{Valore Riferimento [dB(A)]}$$

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

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

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

$$X_T = X - L_{INF}$$

$$VIP = C_0 + C_1 X_T + C_2 X_T^2 + C_3 X_T^3$$

L_{INF}	L_{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	$1.00 \cdot 10^0$	$- 2.01 \cdot 10^{-1}$	$3.43 \cdot 10^{-4}$	$- 2.29 \cdot 10^{-5}$

Valutando il ΔVIP dato dalla differenza tra il VIP_{AO} e il VIP_{CO} si individuano le possibili situazioni di attenuazione o di intervento:

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

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

Gli interventi da intraprendere al raggiungimento delle soglie sono definiti in modo completo nel documento ARPA "metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente RUMORE".

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 16 di 39	

4 Stazioni oggetto di indagine (WBS MB01)

Nella seguente tabella si riportano alcune informazioni relative alla stazione oggetto di indagine ricadente nella WBS MB01 nella provincia di Bergamo che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86. In particolare 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 – Codice ricettore con relative informazioni (WBS MB01)

Nuovo Codice Punto	Vecchio Codice Punto	pK	Fase	Comune	Prov.	Ambito	Tipo di Metodica	Tipo di Punto	Note Area
AV-RL-RU2B3-33 ¹	AV-RL-RU2-35	00+400	AO	Fara Olivana	BG	Viabilità Romano di Lombardia	RU2A + RU3	Traffico	Recettore SIA =R000-S-078

¹ il punto ricade all'interno del comune di Fara Olivana e non nel comune di Romano di Lombardia come indicato dalla codifica punto.

Nelle pagine successive si descrive il quadro territoriale nell'intorno del ricettore monitorato.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0102008Rev.
AFoglio
17 di 39**AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)**

Il ricettore ricade nel comune di Fara Olivana con Sola, in località Fara Olivana (BG), ed è ubicato nei pressi di Via Papa Giovanni XXIII. Le coordinate Gauss sono 1558892,08 X e 5038466,65 Y. Le sorgenti sonore preesistenti sono la Strada Provinciale 103 e la Strada Provinciale 102 rispettivamente a circa 30 metri e 100 metri in direzione est. La zona nell'intorno del punto è ad uso agricolo; la misura è finalizzata al monitoraggio del traffico e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione della Viabilità Romano di Lombardia. Lo stralcio seguente, contenente il posizionamento del punto di misura, fa riferimento alla nuova codifica.

Codice della Stazione	AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)	
Comune	Fara Olivana con Sola - BG	
Coordinate XY	X: 1558892,08	Y: 5038466,65
Inquadramento Territoriale		

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 18 di 39

5 Risultati Metodica RU-2a

Nella seguente tabella si riportano i risultati di questa campagna AO, metodica RU2a per il punto di misura ricadente nella WBS MB01 nella provincia di Bergamo che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86.

In particolare 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 5.1 – Risultati e confronto con i limiti assoluti di immissione campagna AO – metodica RU2a (WBS MB01)

Nuovo Codice Punto	Vecchio Codice Punto	Comune	Fase	Classe Acustica	Periodo	Limiti Ass. Immissione LAeq	Tipologia	Risultati (dBA)
AV-RL-RU2B3-33	AV-RL-RU-2-35	Fara Olivana con Sola BG	AO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	60	abitazione	57,3 ± 1,0
					NOTURNO	50		50,0 ± 1,0 ¹

¹Il valore misurato, stante la modalità di espressione del limite, non risulta diverso dal limite stesso.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 19 di 39

5.1 AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)

La misura di AO effettuata con metodica RU2a, riguardante la stazione oggetto di studio, è stata elaborata dalle ore 06:00 del 13/05/13 alle ore 06:00 del 14/05/13.

Il ricettore ricade nel comune di Fara Olivana con Sola, in località Fara Olivana (BG), ed è ubicato nei pressi di Via Papa Giovanni XXIII. Le sorgenti sonore preesistenti sono la Strada Provinciale 103 e la Strada Provinciale 102 rispettivamente a circa 30 metri e 100 metri in direzione est. La zona nell'intorno del punto è ad uso agricolo; la misura è finalizzata al monitoraggio del traffico e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione della Viabilità Romano di Lombardia.

La stazione di monitoraggio ricade in area di classe III - Aree di tipo misto (Piano di classificazione acustica del Comune di Fara Olivana con Sola, Dicembre 2003).

I risultati del monitoraggio AO sono riportati nella seguente tabella insieme ai limiti assoluti di immissione per la pertinente classe acustica (DPCM 14/11/97).

Tabella 5.2: Stazione AV-RL-RU2B3-33 - rilevamento AO – Risultati.

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
Limiti assoluti di immissione (classe III)		60	50
AO 13/05/13 - 14/05/13	Leq dB(A)	57,3 ± 1,0	50,0 ± 1,0
	Conformità	CONFORME	CONFORME*

*Il valore misurato, stante la modalità di espressione del limite, non risulta diverso dal limite stesso.

Per il periodo diurno il livello sonoro misurato in AO è rispettoso del limite normativo. Il clima acustico rilevato nel periodo notturno, seppur risulta alquanto compromesso a causa del traffico sulle vicine SP, non risulta diverso dal limite stesso.

In definitiva si può affermare che la sorgente acusticamente più impattante è rappresentata dal transito dei mezzi veicolari sulle vicine SP e dal passaggio sporadico di mezzi agricoli da/per i terreni limitrofi (solo nel periodo diurno).

Sono stati mascherati gli eventi sonori relativi alla presenza del cane nel cortile del proprietario dell'abitazione.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 20 di 39

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).

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_{AO} .

Tabella 5.3: Stazione AV-RL-RU2B3-33 - rilevamento AO - VIP

Valutazione della qualità ambientale		
	LA_{eqAO}	VIP_{AO}
DIURNO (06:00-22:00)	57,3	7,8
NOTTURNO (06:00-22:00)	50,0	6,0

Il valore VIP_{AO} valutato nel periodo diurno attesta un clima acustico di qualità medio-alta, mentre il valore VIP_{AO} valutato nel periodo notturno è proprio di un clima acusticamente di media qualità.

Le emissioni foniche maggiormente impattanti sono relative al frequente passaggio di veicoli sulle vicine SP e, limitatamente al periodo diurno, allo sporadico passaggio di mezzi agricoli da/per i terreni limitrofi.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 21 di 39

Conclusioni

La stazione AV-RL-RU2B3-33 è stata sottoposta al rilevamento AO effettuato in data 13/05/13 e 14/05/13 con metodica RU2a.

I rilievi fonometrici mostrano un clima acustico discretamente buono, leggermente compromesso per la presenza delle vicine SP e per il passaggio di mezzi agricoli da/per i terreni limitrofi.

Per il periodo diurno il livello sonoro misurato in AO è rispettoso del limite normativo. Il clima acustico rilevato nel periodo notturno, seppur risulta alquanto compromesso a causa del traffico sulle vicine SP, non è diverso dal limite stesso.

Il valore VIP_{AO} valutato nel periodo diurno attesta un clima acustico di qualità medio-alta, mentre il valore VIP_{AO} valutato nel periodo notturno è proprio di un clima acusticamente di media qualità.

Sono stati mascherati gli eventi sonori relativi alla presenza del cane nel cortile del proprietario dell'abitazione.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 22 di 39

6 Risultati Metodica RU-3

Nella seguente tabella si riportano i risultati di questa campagna AO, metodica RU3 per il punto di misura ricadente nella WBS MB01 nella provincia di Bergamo che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86.

In particolare 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 campagna AO – metodica RU3 (WBS MB01)

Nuovo Codice Punto	Vecchio Codice Punto	Comune	Fase	Classe Acustica ¹	Periodo	Limiti Ass. Immissione LAeq	Tipologia	Risultati (dBA)
AV-RL-RU2B3-33	AV-RL-RU-2-35	Fara Olivana con Sola BG	AO	III - Aree di tipo misto	DIURNO	60	abitazione	58,7 ± 1,0
					NOTURNO	50		51,9 ± 1,0¹

¹Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, risulta maggiore del valore limite al livello di confidenza del 95%

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

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 23 di 39

6.1 AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)

La misura di AO effettuata con metodica RU3, riguardante la stazione oggetto di studio, è stata elaborata dalle ore 11:00 del 09/05/13 alle ore 11:00 del 16/05/13.

Il ricettore ricade nel comune di Fara Olivana con Sola, in località Fara Olivana (BG), ed è ubicato nei pressi di Via Papa Giovanni XXIII. Le sorgenti sonore preesistenti sono la Strada Provinciale 103 e la Strada Provinciale 102 rispettivamente a circa 30 metri e 100 metri in direzione est. La zona nell'intorno del punto è ad uso agricolo; la misura è finalizzata al monitoraggio del traffico e l'ambito di studio è relativo alla realizzazione della Viabilità Romano di Lombardia.

La stazione di monitoraggio ricade in area di classe III - Aree di tipo misto (Piano di classificazione acustica del Comune di Fara Olivana con Sola, Dicembre 2003).

I risultati del monitoraggio AO sono riportati nella seguente tabella insieme ai limiti assoluti di immissione per la pertinente classe acustica (DPCM 14/11/97).

Tabella 6.2: Stazione AV-RL-RU2B3-33 - rilevamento AO – Risultati.

		Periodo Diurno	Periodo Notturno
Limiti assoluti di immissione (classe III)		60	50
AO 09/05/13 - 16/05/13	Leq dB(A)	58,7 ± 1,0	51,9 ± 1,0
	Conformità	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 AO associato al periodo diurno è rispettoso del limite normativo. Il clima acustico rilevato nel periodo notturno invece risulta leggermente compromesso; di fatti si rileva un superamento del limite assoluto di immissione sonora di circa 2 dB(A). Tale superamento è associato al traffico veicolare presente sulle vicine SP. I livelli sonori diurno e notturno mediati nei sette giorni risultano maggiori dei valori registrati nella misura RU2a.

In definitiva si può affermare che la sorgente acusticamente più impattante è rappresentata dal transito dei mezzi veicolari sulle vicine SP e, per il periodo diurno, anche dal passaggio sporadico di mezzi agricoli da/per i terreni limitrofi.

Sono stati mascherati gli eventi sonori relativi alla presenza del cane nel cortile del proprietario dell'abitazione.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 24 di 39

Conclusioni

La stazione AV-RL-RU2B3-33 è stata sottoposta al rilevamento AO effettuato dal giorno 09/05/13 al giorno 16/05/13 con metodica RU3.

Non si rileva superamento del limite assoluto di immissione sonora nel periodo diurno, mentre per il periodo notturno il livello sonoro misurato supera di circa 2 dB(A) il limite normativo.

La sorgente acusticamente dominante risulta essere il passaggio dei mezzi veicolari sulle vicine SP; inoltre nel periodo diurno, seppure sporadicamente, si rileva il passaggio di mezzi agricoli da/per i terreni limitrofi.

Sono stati mascherati gli eventi sonori relativi alla presenza del cane nel cortile del proprietario dell'abitazione.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> ITALFERR</p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto IN51</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EE2PEMB0102008</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 25 di 39</p>

Allegato 1 – Schede Misure – Metodica RU2a

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 26 di 39

Stazione AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: AO RU-2a : Misure di 24 ore con postazione fissa (misure fonometriche senza riconoscimento eventi e senza elaborazioni).		
Data Rdp	Tecnico delle Misure	Tecnico competente che ha curato la valutazione
20/05/2013	Ing. Denis Trani	 Geom. ALESSANDRO CORONA Tecnico comp. Acustica legge 447/95 Albo Regionale Lazio n.916
Finalità del Monitoraggio	Misura in continuo del rumore per 24h consecutive in ante operam (AO) 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) finalizzata a valutare l'influenza delle sorgenti acustiche presenti sul territorio in periodo antecedente alla costruzione dell'opera.	
Tipo di Ricettore	Residenziale	
Ubicazione	Via Papa Giovanni XXIII - Fara Olivana con Sola (BG)	
Coordinate XY	1558892,08 X 5038466,65 Y	
Codice della postazione	AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)	
Data e ora inizio elaborazione	13/05/2013 06.00	
La data di elaborazione non coincide con la data di installazione (09/05/2013) in quanto è stata scartata la misura relativa al sabato e alla domenica e il primo giorno in cui si è verificata eccessiva pioggia.		
Sorgente 1	Traffico veicolare SP 103	
Ubicazione	circa 40 m	
Tempi di funzionamento	Orario continuo	
Sorgente 2	Traffico veicolare SP 102	
Ubicazione	circa 100 m	
Tempi di funzionamento	Orario continuo	
Sorgente 3	Passaggio mezzi agricoli	
Ubicazione	terreni limitrofi	
Tempi di funzionamento	8 ore su 24	
Fonometro utilizzato	modello L&D 831 - matr. 2889	
Calibratore utilizzato	Larson Davis Cal200 94dB	
Posizione microfono	Balcone I piano, posizione orizzontale	
Altezza microfono	1,50 m da piano calpestio	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN51

Lotto
11

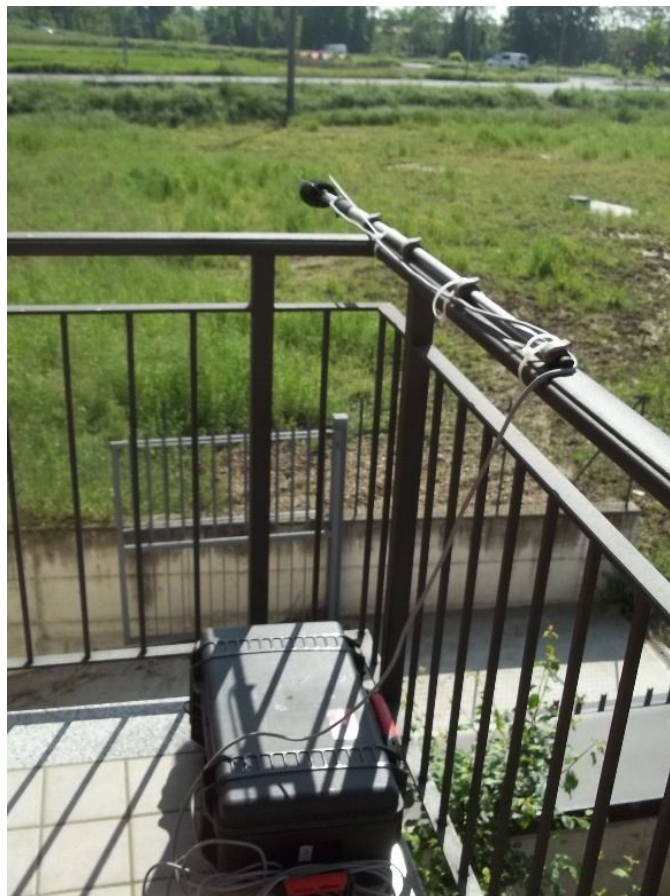
Codifica Documento
EE2PEMB0102008

Rev.
A

Foglio
27 di 39

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	13/05/2013	3600	1	68,0	83,0	66,0	61,8	53,5	48,0	46,4
07:00/08:00	13/05/2013	3600	2	59,1	65,9	63,5	62,4	56,8	50,2	49,0
08:00/09:00	13/05/2013	3600	3	62,8	68,4	63,1	61,7	55,6	48,3	46,9
09:00/10:00	13/05/2013	3600	4	63,9	66,9	62,9	61,1	53,6	44,8	42,9
10:00/11:00	13/05/2013	3600	5	59,5	66,3	62,8	61,0	53,0	44,6	43,5
11:00/12:00	13/05/2013	3600	6	56,9	65,0	61,3	59,5	50,8	43,0	41,6
12:00/13:00	13/05/2013	3600	7	55,7	64,7	61,4	60,0	51,2	43,2	41,8
13:00/14:00	13/05/2013	3600	8	62,4	70,4	62,7	61,2	55,1	46,4	44,4
14:00/15:00	13/05/2013	3600	9	56,7	65,0	62,3	60,5	52,7	44,2	43,1
15:00/16:00	13/05/2013	3600	10	55,5	64,0	61,1	59,5	51,8	44,3	42,8
16:00/17:00	13/05/2013	3600	11	64,7	75,9	63,3	60,8	53,9	46,1	44,3
17:00/18:00	13/05/2013	3600	12	61,0	67,1	63,3	61,7	56,4	49,0	47,3
18:00/19:00	13/05/2013	3600	13	62,8	67,4	63,4	62,0	56,5	50,3	48,8
19:00/20:00	13/05/2013	3600	14	68,3	83,4	64,2	61,7	54,7	47,6	45,9
20:00/21:00	13/05/2013	3600	15	63,0	66,1	61,0	59,1	52,3	46,8	45,2
21:00/22:00	13/05/2013	3600	16	64,8	79,5	61,2	59,3	51,2	44,3	42,3
22:00/23:00	13/05/2013	3600	17	57,4	64,2	60,0	57,5	48,4	40,4	38,5
23:00/24:00	13/05/2013	3600	18	51,4	62,0	57,8	55,1	46,2	41,9	41,1
00:00/01:00	14/05/2013	3600	19	47,2	59,0	53,3	49,8	40,9	36,9	36,4
01:00/02:00	14/05/2013	3600	20	43,7	54,5	47,4	43,6	38,7	36,6	36,1
02:00/03:00	14/05/2013	3600	21	42,4	54,7	45,5	42,9	38,0	36,1	35,8
03:00/04:00	14/05/2013	3600	22	42,1	50,4	44,2	41,3	37,4	35,5	35,1
04:00/05:00	14/05/2013	3600	23	47,1	59,0	53,3	48,8	39,4	35,8	35,0
05:00/06:00	14/05/2013	3600	24	54,8	63,6	60,3	58,4	51,8	45,5	43,7
Valore medio 24 ore	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L_{MAX}	L_{MIN}	SEL
dB(A)	55,9	64,3	61,1	59,5	52,2	44,1	42,4	88,6	32,3	103,2
Valore medio diurno (6:00-22:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L_{MAX}	L_{MIN}	SEL
dB(A)	57,3	65,3	62,3	60,8	53,8	45,6	43,8	88,6	35,4	104,8
Valore medio notturno (22:00-6:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L_{MAX}	L_{MIN}	SEL
dB(A)	50,0	61,4	56,8	53,8	41,4	36,5	35,9	68,4	32,3	94,6
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.										
MISURE DI ANTE OPERAM										
Non è presente alcuna misura in Ante Operam di BBM.										

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



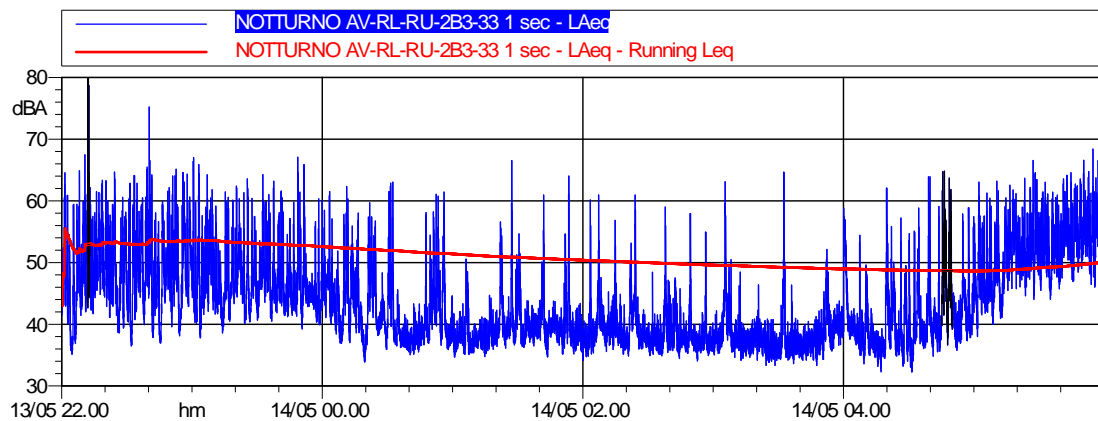
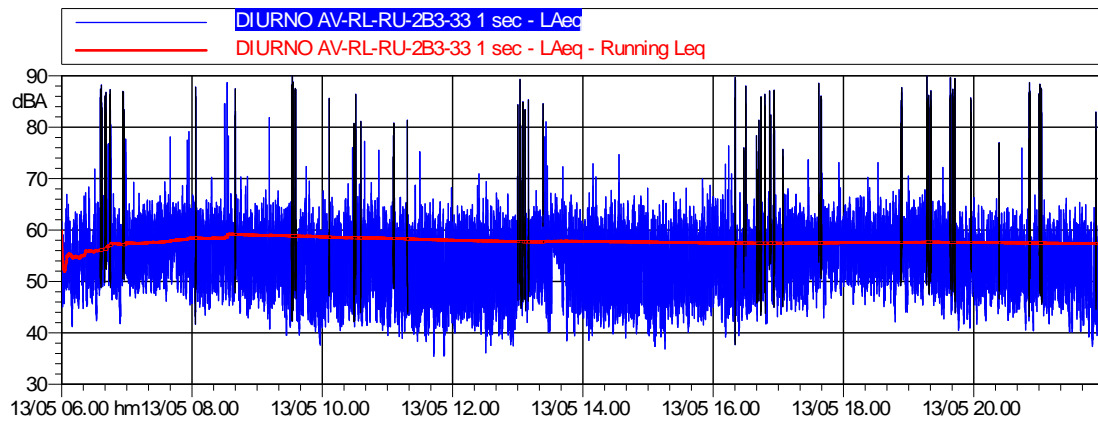
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto
IN51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0102008Rev.
AFoglio
29 di 39**CONDIZIONI METEO**

Localizzazione centralina meteo: 1558892,08 X 5038466,65 Y

Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide
13/05/13 - 06:00	1,2	50	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 07:00	1,3	74	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 08:00	1,2	92	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 09:00	1,6	103	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 10:00	1,5	142	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 11:00	1,4	208	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 12:00	1,8	255	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 13:00	1,7	220	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 14:00	1,9	214	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 15:00	1,8	247	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 16:00	1,6	216	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 17:00	1,5	253	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 18:00	1,4	210	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 19:00	1,2	246	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 20:00	1,0	207	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 21:00	1,5	120	0,0	0	DIURNO	1
13/05/13 - 22:00	1,4	64	0,0	0	NOTTURNO	1
13/05/13 - 23:00	1,6	78	0,0	0	NOTTURNO	1
14/05/13 - 00:00	1,5	52	0,0	0	NOTTURNO	1
14/05/13 - 01:00	1,2	31	0,0	0	NOTTURNO	1
14/05/13 - 02:00	1,9	69	0,0	0	NOTTURNO	1
14/05/13 - 03:00	0,8	11	0,0	0	NOTTURNO	1
14/05/13 - 04:00	0,7	53	0,0	0	NOTTURNO	1
14/05/13 - 05:00	0,5	96	0,0	0	NOTTURNO	1



In nero i mascheramenti relativi ai versi di cane ed alle condizioni meteo non conformi alla normativa.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0102008Rev.
AFoglio
31 di 39**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 Fara Olivana con Sola, Dicembre 2003	60	50
	Livello di immissione diurno rilevato	Livello di immissione notturno rilevato
dB(A)	57,3 ± 1,0	50,0 ± 1,0
ESITO	CONFORME	CONFORME*

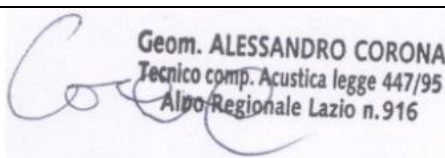
*Il valore misurato, stante la modalità di espressione del limite, non risulta diverso dal limite stesso.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> ITALFERR</p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 32 di 39

Allegato 2 – Schede Misure – Metodica RU3

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 33 di 39

Stazione AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: AO	
RU-3 : Misure settimanali con postazione fissa.	
Data Rdp	Tecnico delle Misure
20/05/2013	Ing. Denis Trani
Tecnico competente che ha curato la valutazione	
 Geom. ALESSANDRO CORONA Tecnico comp. Acustica legge 447/95 Albo Regionale Lazio n.916	
Finalità del Monitoraggio	Misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi in Ante Operam (AO), finalizzato alla valutazione del livello di immissione .
Tipo di Ricettore	Residenziale
Ubicazione	Via Papa Giovanni XXIII - Fara Olivana con Sola (BG)
Coordinate XY	1558892,08 X 5038466,65 Y
Codice della postazione	AV-RL-RU2B3-33 (ex AV-RL-RU2-35)
Data e ora di inizio elaborazione	09/05/2013 22.00
Informazioni sulla sorgente di rumore: Fase Ante Opera	
Sorgente 1	traffico veicolare SP 103
Ubicazione	circa 40 m
Tempi di funzionamento	orario continuo
Sorgente 2	traffico veicolare SP 102
Ubicazione	circa 100 m
Tempi di funzionamento	orario continuo
Sorgente 3	passaggio mezzi agricoli
Ubicazione	terreni limitrofi
Tempi di funzionamento	8 ore su 24
Fonometro utilizzato	modello L&D 831 - matr. 2889
Calibratore utilizzato	Larson Davis Cal200 94dB
Posizione microfono	Balcone I piano, posizione orizzontale
Altezza microfono	1,50 m da piano calpestio

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN51

Lotto
11

Codifica Documento
EE2PEMB0102008

Rev.
A

Foglio
34 di 39

Rapporto fotografico

Panoramica





RISULTATI DELLE PROVE

Periodo di Misura	Data	Tempo (s)	n.File	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
DIURNO	09/05/2013	39.600	DIURNO 09.05	58,5	66,6	62,7	61,1	54,5	47,3	45,3
NOTTURNO	09/05/2013	18.000	NOTTURNO 09.05	52,3	62,2	58,2	55,6	45,3	33,5	31,3
DIURNO	10/05/2013	54.000	DIURNO 10.05	58,9	66,1	63,3	61,9	55,7	48,6	46,9
NOTTURNO	10/05/2013	21.600	NOTTURNO 10.05	50,7	61,6	57,4	55,0	42,1	32,3	31,4
DIURNO	11/05/2013	57.600	DIURNO 11.05	57,9	65,6	62,4	60,9	54,3	46,5	44,9
NOTTURNO	11/05/2013	21.600	NOTTURNO 11.05	51,8	62,3	58,3	55,8	45,6	35,3	32,9
DIURNO	12/05/2013	57.600	DIURNO 12.05	56,8	64,7	60,9	59,2	51,1	43,2	41,6
NOTTURNO	12/05/2013	28.800	NOTTURNO 12.05	55,0	62,5	58,0	55,0	42,1	32,4	31,7
DIURNO	13/05/2013	57.600	DIURNO 13.05	57,3	65,3	62,3	60,8	53,8	45,6	43,8
NOTTURNO	13/05/2013	28.800	NOTTURNO 13.05	50,0	61,4	56,8	53,8	41,4	36,5	35,9
DIURNO	14/05/2013	57.600	DIURNO 14.05	58,8	66,4	62,9	61,3	55,1	48,6	47,0
NOTTURNO	14/05/2013	28.800	NOTTURNO 14.05	50,0	60,9	56,4	53,7	41,8	34,2	33,3
DIURNO	15/05/2013	54.000	DIURNO 15.05	60,2	67,6	64,1	62,4	56,2	49,8	48,1
NOTTURNO	15/05/2013	28.800	NOTTURNO 15.05	50,8	62,0	57,4	54,5	43,9	35,5	34,4
DIURNO	16/05/2013	36.000	DIURNO 16.05	60,4	66,1	64,1	63,0	58,4	53,5	52,5
Valore medio settimanale notturno (22:00-6:00)				LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
dB(A)				51,9	61,9	57,5	54,8	43,5	34,5	33,3
Valore medio settimanale diurno (06:00-22:00)				LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
dB(A)				58,7	66,1	62,9	61,4	55,1	48,5	47,0

**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.

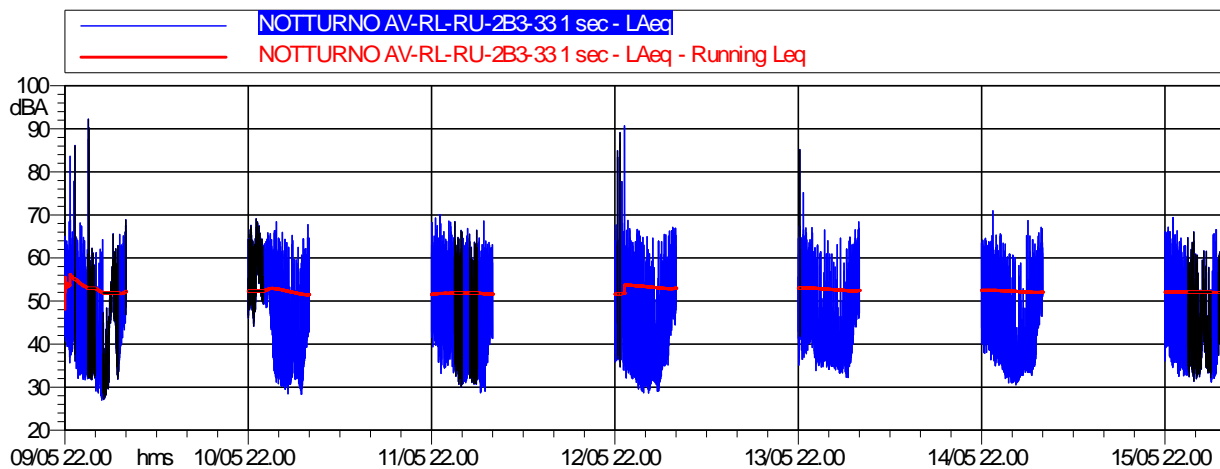
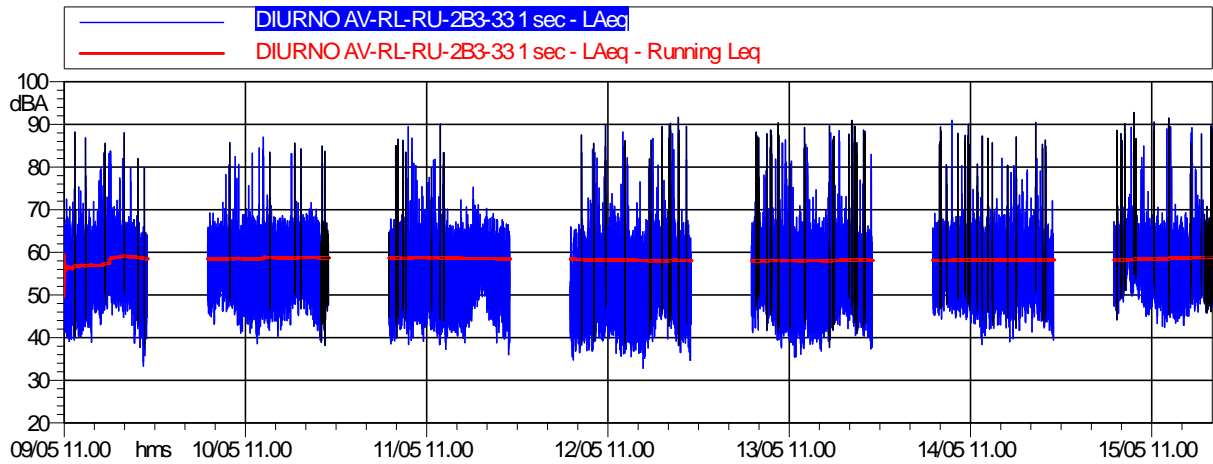
MISURE DI ANTE OPERAM

Non è presente alcuna misura in Ante Operam di BBM.

CONDIZIONI METEO

Localizzazione centralina meteo: 1558892,08 X 5038466,65 Y

Data	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Eventi di pioggia (dalle..alle..)	Ore totali di pioggia	Ore di misura valide
09/05/2013	1,5	270	0,0	-	-	24/24
10/05/2013	1,8	122	6,2	1-2,3-5, 21-24	6	18/24
11/05/2013	1,6	253	0,7	1-2, 3-4	2	22/24
12/05/2013	1,4	184	0,0	-	-	24/24
13/05/2013	1,5	167	0,0	-	-	24/24
14/05/2013	2,1	95	0,0	-	-	24/24
15/05/2013	2,3	110	0,9	16-17	1	23/24
16/05/2013	1,9	128	9,4	1-4, 5-10	8	16/24



In nero i mascheramenti relativi ai versi di cane ed alle condizioni meteo non conformi alla normativa.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due

Consorzio ENI per l'Alta Velocità



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0102008Rev.
AFoglio
38 di 39

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 Calcio, Marzo 2004	60	50
	Livello di immissione diurno rilevato	Livello di immissione notturno rilevato
Valore medio settimanale Notturno (22:00-06:00) dBA	-	51,9 ± 1,0
Valore medio settimanale Diurno (06:00-22:00) dBA	58,7 ± 1,0	-
ESITO	CONFORME	NON CONFORME*

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> <p>Cepav due </p> <p>Consorzio ENI per l'Alta Velocità</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> <p> ITALFERR</p> <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102008	Rev. A	Foglio 39 di 39

Allegato 3 – Certificati di taratura

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



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



PCB PIEZOTRONICS
VIBRATION DIVISION

3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

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

ID: CAL60-342300095-309