

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 Campagna CO

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due 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	2	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	 Data: 18-02-13
A	Emissione	G. Lidonnici	18-02-13	R. Liani	18-02-13	R. Liani	18-02-13	

CIG. 11726651C5

File: IN5111EE2PEMB0102002A.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 EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 2 di 23

INDICE

1	RUMORE - PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ I CAMPAGNA C.O. – L.C.1	4
3	ESECUZIONE DEI RILIEVI IN CAMPO E METODI DI ANALISI	5
3.1	STRUMENTAZIONE	5
3.2	METODICHE DI RILIEVO IN C.O.	7
3.3	ANALISI E VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	10
4	STAZIONI OGGETTO DI INDAGINE (LC1)	12
5	RISULTATI METODICA RU-1	14
5.1	AV-AN-RU12B-13 (EX AV-AN-RU12-13).....	15
6	METODICA RU-2B	17
6.1	AV-AN-RU12B-13 (EX AV-AN-RU12-13).....	18
7	CONCLUSIONI	23

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 3 di 23

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+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 della 1° Campagna di Monitoraggio Ambientale in Corso d'Opera (C.O.) relativo al monitoraggio della componente Rumore interessata dalla realizzazione della linea ferroviaria AV/AC Torino – Venezia, tratta Treviglio-Brescia nella 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, entro la quale sono state effettuati gli studi acustici in fase di progettazione definitiva, con i quali si sono dimensionati gli interventi di mitigazione.

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 Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 4 di 23

2 Descrizione delle attività I Campagna C.O. – L.C.1

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 del ricettore ricadente nella WBS MB01, provincia di Bergamo, che inizia dal km 28+629,41 e finisce al km 55+260,86. Si riporta il vecchio codice, il nuovo codice, come prefisso dalla specifica di Gennaio 2013, la localizzazione mediante comune e provincia di appartenenza e la metodica utilizzata.

Tabella 2.1 – Codici ricettori con relative metodiche e date di misura (LC1)

Vecchia codifica	Nuova Codifica	Comune	Metodica
AV-AN-RU12-13	AV-AN-RU12B-13	Antegnate BG	RU2b

Di seguito la tabella con indicazione della data di monitoraggio.

FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO		
Vecchio codifica	Nuova codifica	Data I CO misura
AV-AN-RU12-13	AV-AN-RU12B-13	15/11/2012

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 5 di 23

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 sarà conclusa 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).

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,

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 6 di 23	

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	Taratura Aprile 2011	Aprile 2013
				2513		
				2511		
				2886	Taratura 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 controllo è eseguito presso laboratorio accreditato da un servizio di taratura nazionale ai sensi della Legge 11 agosto 1991, n. 273.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 7 di 23

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.)

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.

Le misure di questo tipo sono effettuate presso i recettori interessati dai cantieri fissi. Sono composte da:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 8 di 23

- 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 sarà non inferiore a 30 minuti e il campionamento è ripetuto due volte, con un intervallo minimo di 15 minuti tra le misure.
- 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 e il campionamento è ripetuto due volte, con un intervallo minimo di 15 minuti tra le misure. 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

Metodica RU-2b: Misure di 24 ore con postazione fissa in C.O.

In C.O. misure di questo tipo 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.

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 9 di 23

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. 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.

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;
- 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.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 10 di 23

3.3 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 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 differentemente, 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 EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 11 di 23

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 EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 12 di 23

4 Stazioni oggetto di indagine (LC1)

Nella seguente tabella si riporta la stazione oggetto di indagine ricadente nella WBS MB01 che inizia dal Km 28+629,41 e finisce al Km 55+260,86. È riportato il codice, il 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 (LC1)

Vecchia codifica	Nuova codifica	pK	Fase	Comune	Prov.	Ambito	Tipo di Metodica	Tipo di Punto	Note Area
AV-AN-RU12-13	AV-AN-RU12B-13	51+610	AO;CO	Antegnate	BG	Cantiere C.0.2	RU1 + RU2	CANTIERE Fisso	Cascina Campagna Controllo C.O.2

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

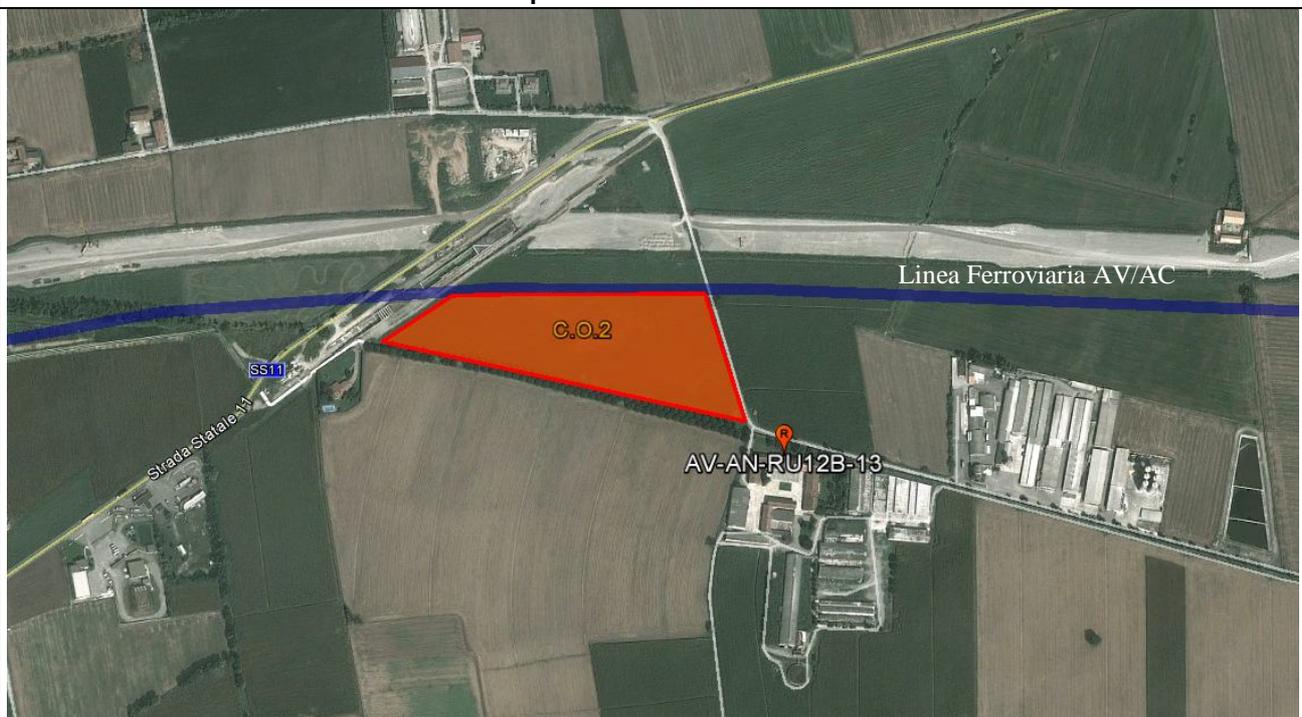


Doc. N.

Progetto
IN51Lotto
11Codifica Documento
EE2PEMB0102002Rev.
AFoglio
13 di 23**AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13)**

La stazione di misura è situata presso Cascina Campagna nel comune di Antegnate (BG). Il pK di riferimento è 51+610 e le coordinate geografiche associate al punto di misura sono 45°29'35.76"N e 9° 48'59.14"E. Il punto dista circa 70 metri dal cantiere operativo C.O.2 posto ad ovest 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. A nord si rileva la presenza della Strada Statale 11 a circa 450 metri dall'abitazione e la presenza della pista di cantiere Bre.Be.Mi a circa 250 metri di distanza. La misura è finalizzata al monitoraggio del C.O.2. Lo stralcio seguente, contenente il posizionamento del punto di misura, fa riferimento alla nuova codifica.

Codice della Stazione	AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13)	
Comune	Antegnate BG	
Coordinate XY	X : 1563821,39	Y: 5038092,47

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 EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 14 di 23

5 Risultati Metodica RU-1

Nella seguente tabella si riportano i risultati del punto monitorato in Corso d'Opera con metodica RU1, ricadente nel lotto costruttivo 1, 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 – metodica RU-1

Vecchia codifica	Nuova codifica	Comune	Classe Acustica	Periodo	Limiti Ass. Immissione LAeq	Tipologia	Risultati	
AV-AN-RU12-13	AV-AN-RU12B-13	Antegnate BG	IV- Aree di intensa attività umana	DIURNO	65	abitazione	49,2	Conforme
				NOTURNO	55		44,0	Conforme

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 15 di 23	

5.1 AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13)

MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO		
RU-1 : Misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo		
Data Rdp	Tecnico delle Misure	Tecnico competente che ha curato la valutazione
15/11/2012	Antonio Varricchio	Antonio Varricchio
Finalità del Monitoraggio	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 .	
Tipo di Ricettore	Residenziale non solato	
Ubicazione	Cascina Campagna, Antegnate BG	
Coordinate XY	X : 1563821,39 - Y: 5038092,47	
Codice della postazione	AV-AN-RU-12B-13 (ex AV-AN-RU-12-13)	
Data e ora di inizio misura	15/11/2012 14:26	
Informazioni sulla sorgente di rumore: è stato considerato un tempo di misura inferiore a 30 minuti per entrambe le misure a causa della mancata diponibilità da parte del proprietario dell'abitazione. Si specifica inoltre che il cantiere in esame è adibito esclusivamente ad attività di ufficio, pertanto non sono previste lavorazioni notturne.		
Sorgente 1	Cantiere CO2	
Ubicazione	circa 70 m	
Tempi di funzionamento	Orario cantiere	
Sorgente 2	Traffico veicolare	
Ubicazione	circa 15 m	
Tempi di funzionamento	Orario continuo	
Fonometro utilizzato	modello L&D 831 - matr. 2889	
Calibratore utilizzato	Larson Davis Cal200 94dB	
Posizione microfono	circa 2,50 m direzione finestra	
Altezza microfono	1,5 mt da pavimento	

Rapporto fotografico**Panoramica****RISULTATI DELLE PROVE**

Ora di Misura	N° Campionamento	n.File	Tempo di Misura (s)	Attività	LAeq	Finestre
14:29/ 14:44	1	831_003	1140	Presenza Attività	31.3	chiuse
14:53 / 15:01	1	831_004	720	Presenza Attività	29.7	aperte

VALORI DI OFFSET

	Sorgente Accesa (LAeq,esterno - LAeq, interno)	Finestre
dBA	15.8	Chiuse
dBA	13.5	Aperte

LIVELLO DIFFERENZIALE L_D dB(A)

Non è stato calcolato in quanto il Leq ambientale misurato a finestre chiuse nel periodo diurno è inferiore a 35 dB(A) e il Leq ambientale misurato a finestre aperte durante il periodo diurno è inferiore a 50 dB(A) (DPCM 14/11/1997 art.4 comma 2a e comma 2b).

RICERCA COMPONENTI TONALI

Dall'analisi spettrale in banda di 1/3 di ottava non è stata individuata la presenza di componenti tonali del rumore per nessuna delle due misure effettuate all'interno dell'abitazione.

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

Non è presente alcuna misura in ante operam di BBM.

LIMITE IN DEROGA E/O LIVELLO DIFFERENZIALE

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 17 di 23

6 Metodica RU-2b

Nella seguente tabella si riportano i risultati dei punti del monitoraggio Corso d'Opera relativi alla metodica RU-2b ricadenti nel lotto costruttivo 1 (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 1.3 – Elenco risultati punti rumore – metodica RU-2b

Ex Codice Punto	Nuovo Codice Punto	Comune	Classe Acustica	Periodo	Limiti Ass. Immissione LAeq	Tipologia	Risultati	
AV-AN-RU12-13	AV-AN-RU12B-13	Antegnate BG	IV- Aree di intensa attività umana	DIURNO	65	abitazione	49,2	Conforme
				NOTURNO	55		44,0	Conforme

GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 18 di 23

6.1 AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13)

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).		
Data Rdp	Tecnico delle Misure	Tecnico competente che ha curato la valutazione
15/11/2012	Antonio Varricchio	Antonio Varricchio
Finalità del Monitoraggio	Misure in Corso d'Opera (CO) di 24 ore con postazione fissa finalizzate alla valutazione del livello di EMISSIONE del cantiere.	
Tipo di Ricettore	Residenziale non solato	
Ubicazione	Cascina Campagna, Antegnate BG	
Coordinate XY	X : 1563821,39 - Y: 5038092,47	
Codice della postazione	AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13)	
Data e ora di inizio misura	15/11/2012 14:26	
Informazioni sulla sorgente di rumore: Si specifica inoltre che il cantiere in esame è adibito esclusivamente ad attività di ufficio, pertanto non sono previste lavorazioni notturne.		
Sorgente 1	Cantiere CO2	
Ubicazione	circa 70 m	
Tempi di funzionamento	Orario cantiere	
Sorgente 2	Traffico veicolare	
Ubicazione	circa 15 m	
Tempi di funzionamento	Orario continuo	
Fonometro utilizzato	modello L&D 831 - matr.2513	
Calibratore utilizzato	Larson Davis Cal200 94dB	
Posizione microfono	Giardino esterno , posizione verticale	
Altezza microfono	2,50 m	



Rapporto fotografico

Panoramica



RISULTATI DELLE PROVE

Ora di Misura	Data	Tempo (s)	n.File	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
16:00/17:00	15/11/2012	3600	1	48,9	57,8	53,6	51,1	45,3	42,0	41,2
17:00/18:00	15/11/2012	3600	2	49,7	58,6	50,8	49,4	45,3	42,4	41,6
18:00/19:00	15/11/2012	3600	3	45,6	55,9	48,9	47,2	43,6	40,4	39,4
19:00/20:00	15/11/2012	3600	4	44,4	50,9	48,0	46,5	43,4	40,5	39,8
20:00/21:00	15/11/2012	3600	5	44,1	52,8	47,7	46,2	42,3	39,7	39,1
21:00/22:00	15/11/2012	3600	6	44,8	51,9	48,6	47,4	43,5	40,5	39,8
22:00/23:00	15/11/2012	3600	7	44,2	49,8	48,0	47,0	43,1	38,9	38,4
23:00/24:00	15/11/2012	3600	8	42,8	49,3	46,5	45,2	41,3	38,7	38,4
00:00/01:00	16/11/2012	3600	9	42,2	49,3	46,3	44,9	40,6	38,8	38,5
01:00/02:00	16/11/2012	3600	10	41,4	50,1	46,1	44,3	38,4	34,8	34,6
02:00/03:00	16/11/2012	3600	11	41,5	49,2	45,4	43,8	40,0	38,5	38,0
03:00/04:00	16/11/2012	3600	12	43,8	51,5	47,5	45,9	41,9	40,0	39,7
04:00/05:00	16/11/2012	3600	13	43,6	51,2	48,4	46,9	41,5	38,4	37,9
05:00/06:00	16/11/2012	3600	14	47,9	55,5	51,6	50,1	45,5	41,3	40,6
06:00/07:00	16/11/2012	3600	15	51,7	59,3	55,4	54,3	50,2	46,2	45,0
07:00/08:00	16/11/2012	3600	16	54,0	60,7	57,4	56,1	52,9	50,2	49,6
08:00/09:00	16/11/2012	3600	17	53,6	60,2	55,8	54,6	51,6	48,1	47,0
09:00/10:00	16/11/2012	3600	18	48,6	57,9	51,9	49,4	45,7	42,5	41,8
10:00/11:00	16/11/2012	3600	19	50,9	61,3	50,6	46,4	41,6	39,0	38,6
11:00/12:00	16/11/2012	3600	20	44,9	57,9	47,8	44,3	39,6	37,9	37,6
12:00/13:00	16/11/2012	3600	21	47,8	59,6	51,7	46,9	41,5	39,0	38,3
13:00/14:00	16/11/2012	3600	22	48,3	60,9	52,8	49,2	43,1	40,9	40,4
14:00/15:00	16/11/2012	3600	23	43,7	52,3	47,4	45,6	41,7	39,6	39,2
15:00/16:00	16/11/2012	3600	24	45,7	55,9	50,9	48,2	41,9	39,8	39,3



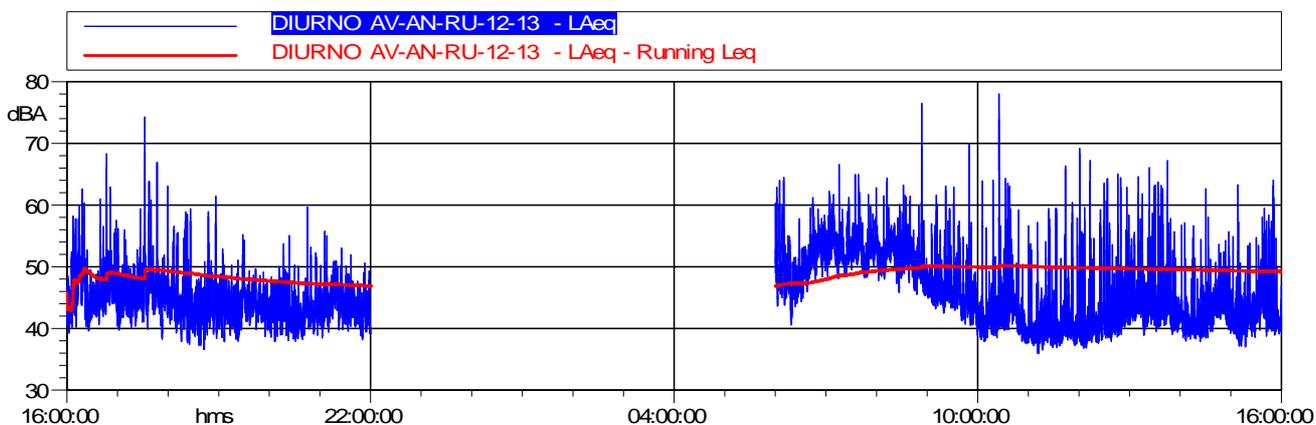
Valore medio 24 ore	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L _{MAX}	L _{MIN}	SEL
dB	48,0	57,1	53,3	51,1	43,1	39,2	38,4	78	34	97,4
Valori di IMMISIONE										
Valore medio diurno (6:00-22:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L _{MAX}	L _{MIN}	SEL
dB	49,2	58,3	54,2	52,5	44,0	39,9	39,1	78	35,9	96,8
Valore medio notturno (22:00-6:00)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	L _{MAX}	L _{MIN}	SEL
dB	44,0	51,6	48,4	46,8	41,5	38,4	37,1	65,8	34	88,5
Valore di EMISSIONE										
Attività Cantiere	Ora	LAeq _{RESIDUO} (dBA)		LAeq _{RES,MEDIO} (dBA)						
Assenza attività	12:00/13:00	47,8		46,4						
	19:00/20:00	44,4								
		LAeq _{AMB} (dBA)		LAeq _{AMB,MEDIO} (dBA)						
Presenza attività	07:00/12:00	51,5		49,6						
	13:00/16:00	46,3								
LAeq_{EMISSIONE (8/16h)} * = 10*log[10^{^(LAeq_{AMB,MEDIO}/10)} - 10^{^(LAeq_{RES,MEDIO}/10)}]=								46,8	dBA	
*In assenza di misure fonometriche Ante Operam il livello di emissione sonora della sorgente è stato calcolato utilizzando esclusivamente la misura in Corso d'Opera, mediante la sottrazione energetica tra il Leq a sorgente accesa e il Leq residuo (in assenza di attività). Il Livello di emissione (LAeq _{emissione}) è relativo alle 8/16 ore lavorative incluse nel periodo diurno. Per il suddetto cantiere sono state considerate 8 ore lavorative, dalle 7:00 alle 12:00 e dalle 13:00 alle 16:00.										
LAeq_{EMISSIONE (16/16h)} ** = LAeq_{EMISSIONE (8/16h)} + 10*log(8/16)=								43,8	dBA	
**Il livello di emissione calcolato sulle 8 ore di attività del cantiere è stato spalmato sulle 16 ore per confrontarlo con il limite di emissione assoluta nel periodo diurno imposto dalla zonizzazione acustica comunale.										
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										
Non sono state rilevate componenti impulsive del rumore.										
MISURE DI ANTE OPERAM										
Non è presente alcuna misura in ante operam di BBM.										
LIMITE IN DEROGA E/O LIVELLO DIFFERENZIALE										

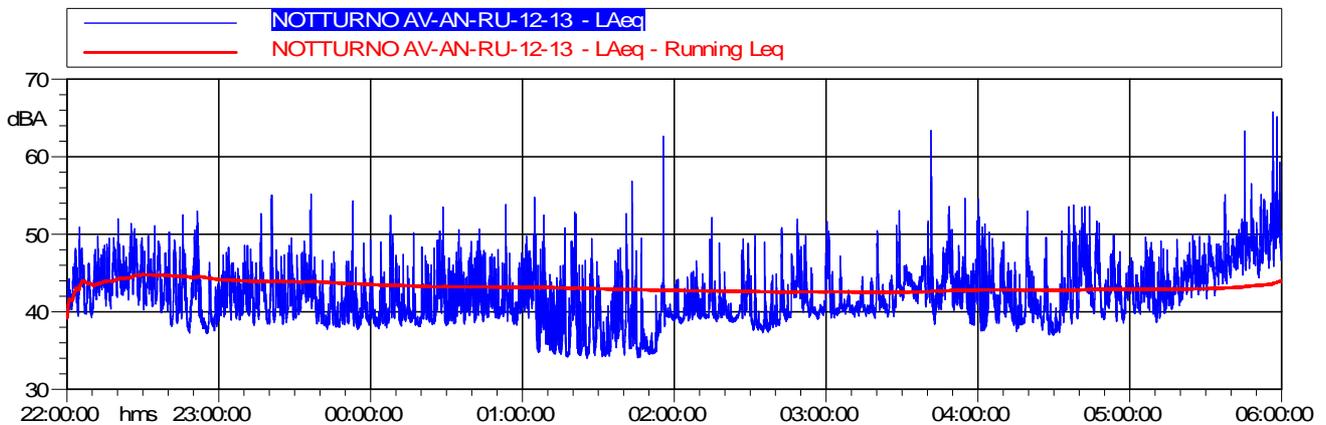


CONDIZIONI METEO

Localizzazione centralina Meteo: X:9°48'59.14"E Y:45°29'35.76"N

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
15/11/12 - 16:00	0,2	124	0	-	0	DIURNO	1
15/11/12 - 17:00	0,5	108	0	-	0	DIURNO	1
15/11/12 - 18:00	0,3	56	0	-	0	DIURNO	1
15/11/12 - 19:00	0,1	25	0	-	0	DIURNO	1
15/11/12 - 20:00	0,1	19	0	-	0	DIURNO	1
15/11/12 - 21:00	0,2	64	0	-	0	DIURNO	1
15/11/12 - 22:00	0,6	25	0	-	0	NOTTURNO	1
15/11/12 - 23:00	0,8	12	0	-	0	NOTTURNO	1
15/11/12 - 00:00	0,6	9	0	-	0	NOTTURNO	1
16/11/12 - 01:00	0,5	6	0	-	0	NOTTURNO	1
16/11/12 - 02:00	0,4	12	0	-	0	NOTTURNO	1
16/11/12 - 03:00	0,2	30	0	-	0	NOTTURNO	1
16/11/12 - 04:00	0,3	29	0	-	0	NOTTURNO	1
16/11/12 - 05:00	0,5	34	0	-	0	NOTTURNO	1
16/11/12 - 06:00	0,6	29	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 07:00	0,2	11	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 08:00	0,2	9	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 09:00	0,3	4	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 10:00	0,4	15	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 11:00	0,3	217	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 12:00	0,7	208	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 13:00	0,8	224	0	-	0	DIURNO	1
16/11/12 - 14:00	0,5	280	0	-	0	DIURNO	1





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 Antegnate, Gennaio 2004	65	55
	Livello di immissione rilevato	Livello di immissione rilevato
dBA	49,2	44,0
ESITO	CONFORME	CONFORME
Classe di appartenenza del ricettore	Limite di emissione Diurno (dBA) Classe IV - Aree di intensa attività umana	Limite di emissione Notturno (dBA) Classe IV - Aree di intensa attività umana
Classificazione Acustica Comune di Antegnate, Gennaio 2004	60	50
	Livello di emissione rilevati	Livello di emissione rilevato
dBA	43,8	-
ESITO	CONFORME	CONFORME

Valutazione della qualità ambientale					
	LAeqAO*	LAeqCO	VIP _{AO} *	VIP _{CO}	ΔVIP
DIURNO	54,2	49,2	10,0	10,0	0,0
NOTTURNO	47,1	44,0	10,0	10,0	0,0

*Non disponendo di misure in A.O. il calcolo del VIP_{AO} è stato effettuato sulla misura di rumore BBM più prossima al punto in cui si è effettuata la misura in C.O., in questo caso sono stati utilizzati i risultati della misura BBM-AN-RU-2-14.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0102002	Rev. A	Foglio 23 di 23

7 Conclusioni

Di seguito alcune considerazioni sui risultati ottenuti per il punto AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13).

Metodica RU-1

Il livello differenziale di pressione sonora associato alla misura nel punto AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13) non è stato calcolato in quanto il Leq ambientale misurato a finestre chiuse nel periodo diurno è inferiore a 35 dB(A) e il Leq ambientale misurato a finestre aperte durante il periodo diurno è inferiore a 50 dB(A) (DPCM 14/11/1997 art.4 comma 2a e comma 2b).

Metodica RU2b

Il livello di emissione di 46,8 dB(A) associato al cantiere C.O.2 presente al ricettore AV-AN-RU12B-13 (ex AV-AN-RU12-13) non è tale da destare preoccupazioni.

Il livello acustico di 46,8 dB(A) della sorgente, attiva per 8 ore del periodo diurno, rapportato al tempo di riferimento di detto periodo (16 ore) risulta pari a 43,8 dB(A), valore che, risulta molto inferiore al limite assoluto di emissione di 60 dB(A) valido per la classe acustica del ricettore (DPCM 14/11/97).

I valori di VIP valutati sia nel periodo diurno sia notturno sono assai elevati, non si evidenzia peggioramento della qualità ambientale dovuto alla presenza del cantiere. Il clima acustico del ricettore si mantiene pertanto su ottimi livelli (in relazione alla sua classificazione acustica). Non sono necessarie azioni di verifica, analisi e controllo delle lavorazioni in atto nel cantiere. Si ricorda che non disponendo di misure in A.O. il calcolo del VIP_{AO} è stato effettuato sulla misura di rumore BBM più prossima al punto in cui si è effettuata la misura in C.O., in questo caso sono stati utilizzati i risultati della misura BBM-AN-RU-2-14. È da tener presente che tale assunzione è alquanto forzata in quanto la propagazione del suono nell'ambiente è influenzata da molteplici fattori (presenza di ostacoli interposti tra sorgente e ricettore, morfologia del terreno ecc..) che cambiano spostandosi da un punto di misura all'altro.