

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA    Tratta MILANO – VERONA**

**Lotto funzionale Treviglio-Brescia**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**Piano di Monitoraggio ambientale**

**Specifica Tecnica - Componente Rumore**

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

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

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

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

CIG. 11726651C5

File: IN5111EE2SPMB0002001D\_01.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

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

CUP: J41C07000000001

ALBA s.r.l.

**INDICE**

1.	PREMESSA .....	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
3.1	STRUMENTAZIONE.....	10
3.2	METODICHE DI RILIEVO.....	12
3.2.1	METODICA RU-1.....	14
3.2.2.	METODICA RU-2A .....	16
3.2.3.	METODICA RU-2B .....	17
3.2.4.	METODICA RU-2C .....	19
3.2.5.	METODICA RU-3.....	20
	<i>TEMPISTICHE MONITORAGGIO .....</i>	<i>21</i>
3.2.6.	CORRELAZIONE DATI METEO .....	22
3.3	STAZIONI DI MONITORAGGIO .....	23
4	DOCUMENTAZIONE E SISTEMA INFORMATIVO .....	26
	<i>ALLEGATO 1.....</i>	<i>27</i>





## 1. PREMESSA

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

Il monitoraggio sarà effettuato sui ricettori individuati nell'ambito della fascia di rispetto situata a cavallo della linea AV/AC, entro la quale sono stati effettuati gli studi acustici in fase di progettazione definitiva, che hanno permesso di prevedere e dimensionare gli interventi di mitigazione.

La presente specifica risponde inoltre alle prescrizioni del Parere della Commissione Speciale VIA n. 634 del 04/02/2011; nello specifico ai punti n. 63 e n. 34 come sotto riportato

- 63. effettuare le misure di monitoraggio sull'intero periodo di riferimento o attraverso tecnica del campionamento; i report dovranno indicare: i livelli LAeq ad intervalli orari; i livelli LAeq,TR dei periodi diurni (06.00-22.00); i livelli LAeq,TR dei periodi notturni (22.00-06.00); i livelli statistici cumulativi L1, L5, L10, L50, L90, L95 ad intervalli orari; il profilo temporale in continuo del livello sonoro LAeq,TM.**
- 64. approfondire le valutazioni relative alle componenti tonali impulsive**

Le finalità del monitoraggio nello specifico sono :

### *Ante Operam (AO):*

- caratterizzare lo stato acustico del territorio prima della costruzione della linea, dell'apertura dei cantieri e del nuovo esercizio ferroviario;
- acquisire dati di riferimento per le fasi successive (la fase AO si riferisce a dati che verranno confrontati con quelli acquisiti nella fase di costruzione della tratta).

***Corso d'Opera (CO):***

- 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.

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

- Caratterizzare le sorgenti che possono alterare il clima acustico;
- Verificare i livelli acustici con la nuova linea ferroviaria in esercizio;
- Verificare l'efficacia delle opere di mitigazione adottate;
- Segnalare eventuali problematiche che potrebbero insorgere.

Pur essendo previste postazioni identificate lungo la linea storica, eventuali azioni su questa sono escluse dallo scopo del GC; per questi punti è prevista l'esecuzione del monitoraggio in fase AO e CO; per la fase di PO si rimanda ad un approfondimento successivo.

Il PMA per la componente Rumore consentirà di poter discriminare potenziali interferenze connesse alla costruzione della linea AV/AC da quelle eventualmente imputabili ad altre infrastrutture esistenti (Linea Storica) o in realizzazione (BreBeMi.).

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





## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Al fine di avere il quadro generale sulla Normativa di settore vengono qui sotto riportate tutte le normative Nazionale e Comunitaria ad oggi disponibili in tema di rumore. Si citano quindi:

ARGOMENTO	ESTREMI	TITOLO
NORMATIVA		
<b>Normativa Internazionale</b>		
RUMORE	Dir. 2002/49/CE	Direttiva 2002/49/CE del parlamento europeo e del consiglio del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore
	UNI 9884 del 1997	Caratterizzazione Acustica del territorio mediante descrizione del rumore ambientale.
	DIRETTIVA 2006/42/CE	DIRETTIVA del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17.05.2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE
	NORME ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3	NORME ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3 relativa alla "Caratterizzazione e misura del rumore
<b>Normativa Nazionale</b>		
RUMORE	D. Lgs n.106/09	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (G.U. n. 180 del 5 agosto 2009)
	D. Lgs n.81/08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (G.U. n. 101 del 30 aprile 2008)
	D.Lgs. 10 aprile 2006, n. 195	Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore). (G.U. n. 124 del 30/5/2006);
	PRESIDENZA CONSIGLIO dei MINISTRI 30.06.2005	parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28.08.1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale.
	D. Lgs. n°194/05	Attuazione integrale della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
	DPR n°142/04	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447
	D. Lgs. 262/02	Attuazione della direttiva 2000/14/CE 8 maggio 2000 concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
	D..M. 23/11/01	Modifiche dell'allegata 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 – Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
	D.M.A. 29/11/00	Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore





ARGOMENTO	ESTREMI NORMATIVA	TITOLO
	D.P.R. N. 459/98	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
	D.P.C.M. 31/03/98	Esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica - Criteri generali
	D.M.A 16/03/98 "	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
	<b>DPCM 14/11/97 "</b>	<b>Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.</b>
	D.Lgs n.195/06	Attuazione della direttiva 2003\10\CE relativa alla esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)
	D.Lgs 494/96	Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili
	Legge n. 447/95	Legge Quadro sul Rumore
	DPCM 01/03/91	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
	UNI 9884 del 1997	Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
<b>Normativa Regionale</b>		
RUMORE	DGR 9776/2002	Criteri per la Classificazione Acustica
	DGR VII/8313 12/07/2002	Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico
	L.R n°13/01	Norme in materia di inquinamento acustico 10/08/2011

Vengono qui sotto riportate le tabelle sintetiche delle principali Normative da utilizzare durante le diverse fasi di monitoraggio.

**Tabella 2.A: Valori limite di emissione (dB) DPCM 14/11/1997**

Classi	Tipo di area	giorno	notte
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65



**Tabella 2.B: Valori limite assoluti di immissione (dB) DPCM 14/11/1997**

Classi	Tipo di area	giorno	notte
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 2.C: Valori di qualità (dB) DPCM 14/11/1997**

Classi	Tipo di area	giorno	notte
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 2.D: Limiti di immissione in dB(A) per infrastrutture ferroviarie di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, all'interno della fascia di pertinenza (ex Art. 4 Comma 3 DPR 459/98)**

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	50	40
Scuole	50	-
Per gli altri ricettori	65	55



**Tabella 2.E: Limiti di immissione in dB(A) per infrastrutture ferroviarie esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h, all'interno della fascia di pertinenza (ex Art. 5 Comma 1 DPR 459/98)**

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	50	40
Scuole	50	-
Per gli altri ricettori in fascia A	70	60
Per gli altri ricettori in fascia B	65	55

**Tabella 2.F: Limiti di immissione in dB(A) per infrastrutture ferroviarie – Interni (ex Art. 4 Comma 5 e Art. 5 Comma 3 DPR 459/98)**

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	-	35
Scuole	45	-
Per gli altri ricettori	-	40

**Tabella 3.1.G: DPR 142/04 Limiti di immissione per rumore da traffico veicolare (strade esistenti)**

Valori limite assoluti di immissione per il rumore da traffico veicolare all'interno della fascia di pertinenza per strade esistenti					
TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A-autostrada	100-fascia A	50	40	70	60
	150-fascia B			65	55
B-extraurbana pr.	100-fascia A	50	40	70	60
	150-fascia B			65	55
C-extraurbana sec.	c1 (250)	50	40	70	60
				65	55
	c2 (150)			70	60
				65	55
D-urbana di scorrimento	Da (a carreggiate separate-100)	50	40	70	60
	Db (altre strade urbane-100)			65	55
E-urbana di quartiere	30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14-11-1997 e conformi alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art.6 della legge 447 del 1995			
F-locale	30				





### ***Zonizzazione Acustica***

In ottemperanza a quanto previsto dalla **Legge Quadro 447/95**, molti dei Comuni interessati dalle opere in progetto hanno redatto e approvato il piano di zonizzazione acustica.

Dall'analisi dei piani in questione emerge che il territorio interessato dalla linea in progetto è per lo più suddiviso e classificato in *zone di classe III* - aree di tipo misto i cui limiti acustici sono pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte. In taluni casi si evidenzia altresì la presenza di *aree di classe V* - aree prevalentemente industriali con limiti acustici pari a 70 dB(A) di giorno e a 60 dB(A) di notte e l'affiancamento ad infrastrutture di trasporto stradali (autostrada) inserite in *classe IV*.

Per concludere sulla base di quanto sopra descritto e sulla base dell'attuale quadro normativo, il monitoraggio del rumore si configura come un'attività complessa e abbastanza articolata, in cui le principali sorgenti sonore sul territorio interessato dalla nuova linea dovranno essere controllate nelle diverse fasi di realizzazione delle opere, non solo per quello che riguarda le immissioni, ma anche per le emissioni.



### 3 MODALITÀ DI MONITORAGGIO

#### 3.1 STRUMENTAZIONE

Per l'esecuzione delle campagne di misura è previsto l'utilizzo di strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del D.M 16.03.98: "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".

Il sistema di misura verrà scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla **classe 1** delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente saranno effettuate direttamente con un fonometro conforme alla **classe 1** delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Qualora si volessero utilizzare segnali registrati prima e dopo le misure deve essere registrato anche un segnale di calibrazione. La catena di registrazione che sarà utilizzata avrà una risposta in frequenza conforme a quella richiesta per la **classe 1** della EN 60651/1994 ed una dinamica adeguata al fenomeno in esame. L'uso del registratore deve essere dichiarato nel rapporto di misura. I filtri e i microfoni che verranno utilizzati per le misure saranno 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 saranno conformi alle norme CEI 29-4.

Le campagne di rilevamento saranno basate su misure effettuate con :

- postazioni fisse (in continuo);
- postazioni mobili (misure con tecnica di campionamento temporale).

Le postazioni fisse sono generalmente composte 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, eventualmente dotato di “boom” regolabile, sul quale fissare il supporto del microfono per esterni.
- un cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione e il microfono.

Le postazioni mobili *per rilievi di breve durata* sono fisicamente composte da:

- fonometro integratore real-time con memoria e funzioni statistiche;
- in alternativa, microfono collegato a DAT (Digital Audio Tape) per la registrazione del rumore e successive analisi in laboratorio;
- un cavalletto o stativo telescopico, eventualmente dotato di “boom” regolabile, sul quale fissare il supporto del microfono;
- un cavo di connessione tra il fonometro (il DAT) e il microfono.

Tutta la strumentazione utilizzata sarà certificata, in relazione alla taratura effettuata ogni due anni, da laboratori accreditati. La strumentazione deve possedere un'elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, tale da conferire al sistema la massima autonomia operativa e la possibilità di ottenere una buona risoluzione temporale della time-history.

La strumentazione che verrà utilizzata è di seguito elencata :

	Strumentazione	Quantità	Modello	Modalità di utilizzo	Taratura e/o calibrazione	Prossima taratura	Matricola
<b>Rumore</b>	fonometro	6	Mod. 831 Larson Davis	Misure dei livelli di pressione sonora	Ogni due anni presso un centro SIT	Maggio 2015 Giugno 2014	2512-2513-2511 2886-2888-2889
	Stazione meteo	3	Weather Link-vantage Pro2	Acquisizione parametri meteo (direzione del vento, velocità, pressione atmosferica, temperatura, umidità, precipitazioni)	Manutenzione ordinaria	n.p.	A00428A012 A00503A085 A00503A112

#### Taratura della strumentazione

La strumentazione di campionamento impiegata per le misure in campo sarà conforme a quanto previsto dal DM 16/3/1998 sulle tecniche di misura; gli strumenti saranno provvisti del certificato di taratura e saranno controllati ogni due anni per la verifica di conformità alle specifiche tecniche, il controllo sarà 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 sarà svolta utilizzando appositi calibratori tarati portatili (calibrati da centri accreditati) in modo più comodo per eseguire in campo il controllo periodico della calibrazione. Tale operazione consiste nell'impiego di una sorgente di rumore ben calibrata e conforme alla normativa di settore. La calibrazione della strumentazione dovrà avvenire prima e dopo il ciclo di misura e non dovrà differire di oltre 0,5 dB.

### 3.2 METODICHE DI RILIEVO

Le modalità di esecuzione del monitoraggio presso i recettori individuati dal PMA sono state distinte sulla base della finalità dei singoli punti di monitoraggio e suddivise nelle seguenti tipologie:

- **Punti in prossimità dei Cantieri Fissi:** per questi punti dovranno essere previste sia misure in esterno di 24h sia in fase di AO sia in fase di CO, misure all'interno degli ambienti abitativi per la determinazione del valore differenziale di immissione. Frequenza: per ogni ricettore una misura in AO e semestrale in CO durante le attività del cantiere.
- **Punti per il monitoraggio del FAL:** misure 24h. Frequenza: per ogni ricettore una misura in AO, le misure di CO saranno programmate in concomitanza alle tipologie di lavorazioni più impattanti svolte nelle rispettive vicinanze, con frequenza trimestrale. Le misure verranno effettuate, quando possibile, in assenza delle lavorazioni per la realizzazione di BBM; nel caso in cui ciò non sia possibile e ci sia una sovrapposizione delle lavorazioni, verranno registrate sulla scheda di rilevazione le attività effettivamente in atto per entrambe le infrastrutture.
- **Punti sulla viabilità extralinea:** misura di 24h più misure settimanali per il traffico veicolare lungo le viabilità extralinea da realizzare. Frequenza: per ogni ricettore una misura in AO e in PO. In CO una misura ogni trimestre nei punti interessati dalle lavorazioni.
- **Punti per il monitoraggio del Post Operam:** Per tutti i punti già monitorati in AO e CO misure di 24h previste per la verifica del clima acustico con le infrastrutture ferroviarie in esercizio. Frequenza: per ogni ricettore 1 misura in PO.





Attualmente si prevede di utilizzare come viabilità di cantiere la pista che corre parallela al futuro rilevato ferroviario e coincidente con FAL; per questo motivo non si ritiene ad oggi di dovere effettuare monitoraggi specifici lungo le infrastrutture stradali esistenti. Nel caso in cui fosse necessario per lungo periodo utilizzare la viabilità ordinaria si valuterà la necessità di effettuare monitoraggio ad hoc con misure di 24h, almeno 2 volte/anno.

Qualora dovessero essere localizzati recettori in prossimità di una sorgente stradale che costituisce sorgente di rumore principale, in fase AO e PO, verranno effettuate campagne di misura di 7 giorni al fine di ottemperare quanto indicato nella normativa di settore DM 16.03.98 (*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*).

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

Se limitrofe, è ipotizzabile utilizzare come Ante Operam le misure effettuate da BBM in assenza di lavorazioni. Per questi punti si utilizzeranno i dati grezzi delle misure effettuate per BBM elaborandoli sulle 24h.

Per quanto concerne il PO verrà eseguita una sola campagna al fine di monitorare la linea AV/AC in effettivo esercizio secondo quanto previsto dal programma di circolazione dei treni di RFI. Per la valutazione del rumore ferroviario il monitoraggio verrà effettuato presso il medesimo recettore utilizzato in corso d'opera.

Come concordato durante i tavoli tecnici svolti, il monitoraggio in fase PO verrà eseguito:

- presso i ricettori previsti dal PMA dove non sarà realizzato l'intervento diretto e più prossimi alla futura linea AV/AC;
- in corrispondenza dei punti di monitoraggio della Viabilità Extralinea;
- in corrispondenza dei ricettori dove la linea AV/AC si trova in stretto affiancamento alla linea storica.

Durante l'esecuzione delle misure in campo verranno 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;



- caratterizzazione sintetica del sito: elementi antropico-insediativi (residenziale, agricolo, produttivo, scuola, ecc.), elementi di valore naturalistico-ambientale (riserva naturale, bosco, ecc.), elementi di progetto (cantiere, area tecnica, galleria, trincea, rilevato, ecc.);
- caratterizzazione del ricettore e del punto di misura: destinazione d'uso, n. piani fuori terra, n. fronti esposti, dislivello ferrovia- ricettore, altezza microfono e distanza dal ricettore, distanza dalla ferrovia (binario esterno) / cantiere, presenza di ostacoli;
- traffico su infrastrutture stradali (flussi veicoli pesanti e leggeri, velocità di transito, ecc.) e ferroviarie (programma di esercizio, numero e composizione dei treni transitanti, ecc.);
- riconoscimento dei transiti di mezzi pesanti correlati ai lavori di realizzazione della tratta AV, con annotazione del numero per senso di marcia e del tipo di mezzo;
- lavorazioni effettuate nei cantieri e sulla linea opportunamente documentate con riprese fotografiche e con la predisposizione di mappe/cartografia dell' area monitorata;

nelle misure di PO sarà previsto anche il rilievo dei dati relativi ai transiti ferroviari: velocità di transito dei convogli, tipologia e composizione, binario di transito ed eventuali annotazioni relative all'esercizio ferroviario.

Le misure saranno effettuate da tecnici abilitati competenti in acustica ambientale, in concomitanza delle lavorazioni più impattanti secondo il cronoprogramma dei lavori.

In caso di richiesta di eventuali deroghe, verrà informato l'Osservatorio Ambientale e tale informazione verrà segnalata nei Report periodici relativi alle campagne di misura.

### 3.2.1 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 verranno effettuate presso i recettori interessati dai cantieri fissi.

Sono composte da:

- ***Misure a finestre chiuse:*** la misura deve essere effettuata a finestre completamente chiuse, provvedendo a chiudere anche gli scuri o le avvolgibili se questi sono abitualmente utilizzati dai residenti. Il tempo di misura TM sarà non inferiore a 30 minuti; il rilievo deve essere



effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e Tempo di acquisizione pari a 1 secondo.

- **Misure a finestre aperte:** la misura deve essere effettuata a finestre completamente aperte. Il parametro acustico da determinarsi è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A. Il tempo di misura  $T_M$  deve essere non inferiore 30 minuti. Il rilievo deve essere effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e Tempo di acquisizione pari a 1 secondo.

Nel corso delle misure il Tecnico Competente deve accertarsi che i residenti non interferiscano con il buon esito del rilievo, annotando eventi determinati da rumori indoor da considerare nella successiva analisi dei dati in laboratorio.

I rilievi saranno effettuati in due momenti separati : durante le attività di cantiere per il calcolo del livello ambientale ed in assenza di lavorazioni per la determinazione del livello residuo.

La modalità di calcolo del livello residuo potrà quindi essere :

- Determinazione del valore di offset (esterno – interno) in CO e applicazione del valore di offset in AO per la stima del livello residuo
- Misura in CO in assenza delle attività di cantiere (prima dell'inizio delle attività/in pausa pranzo/dopo la fine delle attività/in assenza di lavorazioni)

Per ogni misura effettuata dovrà essere previsto il riconoscimento delle componenti impulsive e tonali.

La metodica per la verifica del *Limite Differenziale* ( $L_D$ ) in ambiente abitativo è sempre associata, alla misura di 24h (par.3.2.3), al fine di potere valutare nel complesso i risultati ottenuti. Le misurazioni interne, da effettuarsi sia a finestre aperte che a finestre chiuse, dovranno avvenire in contemporanea all'esecuzione dei rilievi in ambiente esterno di 24 ore (metodica RU2b).

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);



si procederà al calcolo del *Livello differenziale di Rumore* (a finestre aperte e chiuse) e confrontarlo con il limite differenziale di immissione secondo quanto riportato all' art.2, comma 3 lettera b), della legge n°447/95 di 5 dB per il periodo diurno (06.00 – 22.00) e 3 dB per il periodo notturno (22.00 – 06.00). Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al decreto. Le disposizioni summenzionate non si dovranno applicare qualora si verificano entrambe le condizioni, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del Rumore Ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Si precisa che la condizione al punto a) si riferisce al rumore ambientale.

### 3.2.2. METODICA RU-2A

#### *Misure di 24 ore con postazione fissa senza analisi degli eventi e senza elaborazioni.*

Queste misure verranno realizzate in Ante Operam per la determinazione del clima acustico precedente l'inizio delle attività di cantiere.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24h consecutive, con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si dovranno avere 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno. Il rilievo viene effettuato con un tempo di acquisizione pari a 1" e distribuzioni spettrali a 1/3 di ottava.

In fase di analisi verrà calcolato il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) relativamente a ciascun giorno ed ai due giorni stessi.





### 3.2.3. METODICA RU-2B

#### *Misure di 24 ore con postazione fissa senza analisi degli eventi ma con elaborazione per la valutazione del livello di emissione del cantiere fisso e FAL*

Queste misure verranno realizzate in concomitanza con le attività dei cantieri fissi associate alle misure presso i recettori e nel FAL.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24h consecutive, con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si dovranno avere 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno. Il rilievo della time history viene effettuato con *costante di tempo fast*, rete di ponderazione A e memorizzazione dei *Leq* e *Lpicco* ogni 1''. La memorizzazione dei livelli statistici viene svolta ogni 60'.

I parametri acustici rilevati sono in sintesi rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A *LAeq*, 1min,
- livello massimo *Lmax*,
- livello minimo *Lmin*,
- principali livelli statistici *L1*, *L5*, *L10*, *L50*, *L90*, *L95* ad intervalli di 60',
- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A *Laeq*, 1sec delle eccedenze,
- livello massimo, *SEL* e durata delle eccedenze.

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) relativamente a ciascun giorno ed ai due giorni stessi è calcolato in fase di analisi.

Il SEL fa riferimento ad eventi sonori di breve durata (episodici) che possono riscontrarsi nel periodo di misura e verrà individuato qualora si rendesse necessario procedere con la valutazione del contributo specifico delle sorgenti 'traffico ferroviario' per quei ricettori i cui transiti ferroviari relativi alla linea storica rappresentano un'importante sorgente di rumore. In tal caso si procederà all'acquisizione dei dati di traffico ferroviario (PIC) per poter correlare gli



eventi sonori alle cause che li hanno generati e calcolare il livello sonoro equivalente diurno e notturno complessivamente prodotto dall'esercizio ferroviario valutando eventuali eccedenze (e loro durata) rispetto ai limiti normativi imposti dal DPR n. 459 del 1998 "Regolamento recante norme d'esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia d'inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Le misure di SEL saranno effettuate con le modalità appena definite solo su richiesta specifica dell'ente di controllo in corrispondenza di situazioni di particolare criticità.

Si esplicitano di seguito le modalità con cui sarà valutato il livello di emissione del cantiere o Fronte Avanzamento Lavori.

In particolare, le modalità di esecuzione dei rilievi e di acquisizione delle informazioni di contesto per la determinazione dell'impatto acustico delle attività prevedrà le seguenti procedure applicative, in particolare:

- a) verranno acquisite le informazioni, preferibilmente su base oraria, delle attività effettivamente solte nel cantiere nel periodo di esecuzione del monitoraggio acustico;
- b) verrà utilizzato in via prioritaria il metodo A della norma UNI 10855, eventualmente su base oraria, individuando come livello di rumore residuo il livello equivalente diurno (o notturno in caso di lavorazioni nel periodo 22:00-06:00) della fase AO;
- c) in alternativa al sopramenzionato metodo A, verranno applicati i metodi B e C della medesima norma utilizzando – qualora ritenuto utile- i dati dei percentili acquisiti su base oraria, per una più completa valutazione del limite di emissione;

l'applicazione dei metodi B e C, nonché l'individuazione di eventuali componenti impulsive e/o tonali, presuppone un'analisi oggettiva dei tracciati temporali anche nel dominio delle frequenze, tenendo conto delle tipologie di sorgenti attive (rilevamento delle "time-history" con 1 secondo di risoluzione temporale e per tutto lo spettro da 0.02 a 20 kHz in banda di terzi d'ottava);

Infine durante l'esecuzione delle misure sulle postazioni fisse e mobili dovranno essere rilevati

- distribuzione dei livelli statistici;
- distribuzioni spettrali in 1/3 ottava;





- componenti tonali impulsive;
- indicatori meteorologici.

### 3.2.4. METODICA RU-2C

*Misure di 24 ore con postazione fissa con riconoscimento degli eventi e con elaborazione per la valutazione del livello di emissione dei transiti ferroviari.*

Queste misure verranno realizzate in Post Operam per la determinazione del clima acustico derivante dal passaggio dei convogli ferroviari. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24h consecutive, con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si dovranno avere 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq ogni 1" e distribuzione degli spettri a 1/3 d'ottava.

Gli eventi sonori saranno legati al passaggio dei convogli tramite l'analisi dei dati richiesti a RFI mediante il modello PIC (Circolato-Progetto stazione) e comunque attraverso l'analisi del video acquisito durante la misura con l'installazione di una telecamera a raggi infrarossi sincronizzata con l'orario del fonometro.

Le analisi successive dovranno restituire il livello ferroviario diurno e notturno, nonché tutte le informazioni necessarie alla corretta valutazione dei dati, quali :

- tipologia e composizione del treno;
- velocità di transito.

La velocità sarà misurata con uno o più dei seguenti metodi:

- acquisizione dati di velocità registrati in cabina da RFI;
- sistema di fotocellule con doppio traguardo;
- telecamera e successiva conta dei fotogrammi;
- analisi della time history acquisita
- lunghezza del convoglio.



La definizione della specifica metodologia da applicare in fase di analisi dei dati sarà oggetto di un Tavolo Tecnico specifico.

### 3.2.5. METODICA RU-3

#### *Misure settimanali con postazione fissa per la determinazione del livello da traffico veicolare*

Il progetto della Linea AV prevede la realizzazione di una serie di viabilità extralinea che porteranno ad una modifica territoriale del flusso di traffico; in fase di progettazione e dello Studio di Impatto Ambientale sono state effettuate le simulazioni acustiche per la verifica legislativa delle emissioni derivanti dai mezzi; laddove non garantiti i limiti di legge il progetto ha previsto il dimensionamento e la futura realizzazione di barriere antirumore. Per la verifica dei limiti normativi verranno effettuate misure settimanali riferendosi alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale 16/03/1998. Il rilievo verrà effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq e Lmax ponderati, ogni secondo. La memorizzazione dei livelli statistici, di Lmin, di LFmax, LSmax, LImax ponderati viene svolta ogni 60'.

Il rilievo delle eccedenze viene effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione della durata, dei livelli massimi LFmax, LSmax, LImax, del SEL e del decorso temporale dei Leq ogni 0.125''.

I parametri acustici rilevati sono in sintesi rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, 1 min;
- principali livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, LFmax, LSmax, LImax, ponderati A ad intervalli di 30';
- Leq, Leq (A), livello massimo (A), LImax, LSmax, LFmax, ponderati A.

Il SEL fa riferimento ad eventi sonori di breve durata (episodici) che possono riscontrarsi nel periodo di misura e verrà individuato qualora si rendesse necessario procedere con la valutazione del contributo specifico delle sorgenti 'traffico ferroviario' per quei ricettori i cui transiti ferroviari relativi alla linea storica rappresentano un'importante sorgente di rumore. In tal





caso si procederà all'acquisizione dei dati di traffico ferroviario (PIC) per poter correlare gli eventi sonori alle cause che li hanno generati e calcolare il livello sonoro equivalente diurno e notturno complessivamente prodotto dall'esercizio ferroviario valutando eventuali eccedenze (e loro durata) rispetto ai limiti normativi imposti dal DPR n. 459 del 1998 "Regolamento recante norme d'esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia d'inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" e isolare il contributo sonoro dei transiti ferroviari da quello della sorgente 'traffico veicolare'.

Tale metodica, inizialmente prevista nelle sole fasi di Ante Operam e Post Operam, è stata integrata anche per alcune stazioni di misura nella fase di Corso d'Opera. I punti di misura integrativi per i quali si intendono eseguire misure settimanali durante la fase di CO (RU3) sono stati scelti in base al criterio della minore distanza rispetto alle infrastrutture viarie di nuova realizzazione (BreBeMi) e Viabilità Extralinea, al fine di monitorare il rumore stradale da esse generato. Nel selezionare tali punti di monitoraggio si è tenuto conto anche delle segnalazioni di fastidio dei proprietari delle abitazioni per il rumore generato dalle nuove infrastrutture sopra citate.

Il monitoraggio in corso d'opera con la metodica RU-3 sarà operata per i seguenti punti di monitoraggio e avrà frequenza annuale.

CODIFICA	Nuova Codifica	PK	COMUNE	PROVINCIA	Distanza da Bre.Be.Mi.
AV-TG-RU-2ABC-03	AV-TG-RU-2ABC/3-03	32+286	TREVIGLIO	BERGAMO	120 m
AV-TG-RU-2ABC-3-05	AV-TG-RU-2ABC/3-05	35+321	TREVIGLIO	BERGAMO	150 m
AV-CV-RU-2ABC-3-09	AV-CV-RU-2ABC/3-09	38+978	CARAVAGGIO	BERGAMO	170 m
AV-UR-RU-2ABC-3-16	AV-UR-RU-2ABC/3-16	56+744	URAGO D'OGGIO	BRESCIA	100 m
AV-CH-RU-2ABC-19	AV-CH-RU-2ABC/3-19	61+942	CHIARI	BRESCIA	<100 m
AV-CI- RU-2ABC/3-32	AV-CI- RU-2ABC/3-32	03+460	CALCIO	BERGAMO	Viabilità ordinaria
AV-RL- RU-2ABC/3-33	AV-RL- RU-2ABC/3-33	00+400	CALCIO	BERGAMO	Viabilità ordinaria

### ***Tempistiche Monitoraggio***

Di seguito si riporta uno schema di riferimento tra le metodiche sopra descritte e le fasi di monitoraggio :

METODICA	FASE			
	<i>AO</i>	<i>CO cantieri</i>	<i>CO FAL</i>	<i>PO</i>
RU2A/ RU3	RU2B / RU1	RU2B/RU3	RU2C / RU3	



<b>FREQUENZA</b>	1 misura x ogni punto	Semestrale nel tempo di attività del cantiere	Trimestrale e/o durante lavorazioni impattanti (minimo 1 misura/anno per ogni punto)	1 misura x ogni punto
------------------	-----------------------	---	--	-----------------------

### 3.2.6. CORRELAZIONE DATI METEO

Per determinare la validità dei dati registrati in funzione delle condizioni meteorologiche saranno rilevati, mediante centraline meteo, i seguenti parametri insistenti sul territorio nel periodo coincidente quello delle misure fonometriche:

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

Nel caso in cui venissero effettuate misure fonometriche in aree vicine tra di loro le misurazioni di tali parametri saranno rilevati con un'unica stazione meteo. In caso di malfunzionamento delle stazioni meteorologiche, per tutte le altre misurazioni si utilizzeranno, eventualmente, i dati meteo registrati dalle centraline ARPA più vicine poste sul territorio.

La normativa di riferimento specifica di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

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

Qualora si verificasse anche solo una delle due condizioni la misura fonometrica potrà considerarsi complessivamente valida se la frazione del tempo per cui si hanno dati validi sarà superiore al 70 % del tempo complessivo di:

- 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).





In tutti i casi nei quali non saranno rispettati i criteri sopra esposti sarà necessario ripetere la misura.

In fase di restituzione verrà predisposto un prospetto sintetico con l'elenco dei punti per in cui è occorso un evento di pioggia, con l'indicazione della relativa durata, secondo lo schema seguente:

Punto	Eventi di pioggia (dalle...alle...)	Ore totali di pioggia	Periodo di riferimento (diurno/notturno)	Ore di misura valide

### 3.3 STAZIONI DI MONITORAGGIO

Le stazioni di monitoraggio sono state ricodificate a seguito della modifica delle metodiche associate a ciascun punto.

Si riporta nel seguito l'elenco delle stazioni di misura insieme con la loro ubicazione e con il dettaglio della metodica e della fase di monitoraggio. Le fasi di monitoraggio sono state revisionate secondo le indicazioni fornite dal ST e concordate durante i tavoli tecnici e i sopralluoghi congiunti in campo.

Progetto INS1	Lotto 11	Codifica Documento EE2SPMB002001	Rev. D	Foglio 24 di 27
------------------	-------------	-------------------------------------	-----------	--------------------

VECCHIO CODICE PUNTO	CODICE PUNTO (Nuova Codifica)	Lotto Costruttivo	pK	Fase	COMUNE	PROV.	Area	Tipo di Metodica	Frequenza	Tipo di Punto	Note Area
AV-CD-RU-2AB-01	AV-CD-RU-2ABC-01	LC1	30+204	AO;CO;PO	Castrate d'Adda	BG	Viadotto Fontanille V101 e Rilevato RI01-02 e IN01	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Cascina Mandollina
AV-TG-RU-2AB-02	AV-TG-RU-2ABC-02	LC1	30+956	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato RI02 e IN90	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Cascina Cantalupa - BARRIERA BA30AV004R
AV-TG-RU-2ABC/3-03	AV-TG-RU-2ABC/3-03	LC1	32+286	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato IV01, RI01, RI03, SL04 e IT04	AO = RU2a CO = RU2b+RU3 PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV005R
AV-TG-RU-2ABC-04	AV-TG-RU-2ABC-04	LC1	34+870	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato RI04 Cavalciferrovia IV02 e Rampa IR02	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Ricettore Sensibile (ospedale); Barriera BA50AV008R
AV-TG-RU-2ABC/3-05	AV-TG-RU-2ABC/3-05	LC1	35+321	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato RI04 Cavalciferrovia IV02 e Rampa IR02, IN39	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b+RU3 PO = RU2c+RU3	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Ricettore Sensibile (scuola); Barriera BA50AV008R
AV-TG-RU-2ABC/3-06	AV-TG-RU-2ABC/3-06	LC1	35+702	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato RI04 Cavalciferrovia IV02 e Rampa IR02 e IN39	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b PO = RU2c+RU3	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV009R
AV-CV-RU-2AB-07	AV-TG-RU-2ABC-07	LC1	37+500	AO;CO;PO	Treviglio	BG	Rilevato RI05, (Sottopasso SO091 SP152, sottopasso pedonale SL11 di BBN0) e IN11	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Adiacente rilevato S.P.152
AV-CV-RU-2ABC/3-08	AV-CV-RU-2ABC/3-08	LC1	37+843	AO;CO;PO	Caravaggio	BG	Rilevato RI05 e Galleria GA02, IN11 (Barriera BA40AV012R + SP152)	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b PO = RU2c+RU3	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV012R + SP152
AV-CV-RU-2ABC/3-09	AV-CV-RU-2ABC/3-09	LC1	38+978	AO;CO;PO	Caravaggio	BG	Rilevato RI06, sottopasso Caravaggio Masano SL17	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b+RU3 PO = RU2c+RU3	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	
AV-CV-RU-2AB-10	AV-CV-RU-2ABC-10	LC1	40+048	AO;CO;PO	Masano di Caravaggio	BG	Rilevato RI06	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Ricettore Sensibile - barriera su BBM (linea AV a sud di BBM)
AV-BN-RU-2AB-11	AV-FG-RU-2ABC-11	LC1	42+030	AO;CO;PO	Fornovo S. Giovanni	BG	Rilevato RI07, sottopasso ciclopedonale SL20 e IN26	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV016R
AV-AN-RU-2ABC/3-12	AV-AN-RU-2ABC/3-12	LC1	49+220	AO;CO;PO	Antegnate	BG	RI11 in lontananza dal centro abitato (circa 380 m) Viabilità primaria esistente S.S.498 interessata dal transito mezzi da cantiere di TAV e BBM	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b PO = RU2c+RU3	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL o TRAFFICO	Ricettore Sensibile (scuola); Barriera BA40AV021R
AV-AN-RU-1/2AB-13	AV-AN-RU-1-2AB-13	LC1	51+610	AO;CO	Antegnate	BG	Cantiere C.0.2	AO = RU2a CO = RU2b /RU1	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni semestre	CANTIERE	Cascina Campagna Controllo C.O.2
AV-CH-RU-2AB-14	AV-CH-RU-2ABC-14	LC1	54+210	AO;CO;PO	Calcio	BG	Rilevato AVAC RI14	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c;	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA50AV023R
AV-CH-RU-1/2AB-15	AV-CH-RU-1-2AB-15	LC1	56+210	AO;CO	Calcio	BS	Cantiere C.0.3	AO = RU2a CO = RU2b /RU1	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni semestre	CANTIERE	Controllo CO3
AV-JUR-RU-2ABC/3-16	AV-JUR-RU-2ABC/3-16	LC2	56+744	AO;CO;PO	Urago d'Oglio	BS	Rilevato RI16 Sottovia SL39, IT39	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b+RU3 PO = RU2c+RU3	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV025R
AV-CH-RU-2AB-17	AV-CH-RU-2ABC-17	LC2	60+077	AO;CO;PO	Chiari	BS	Rilevato RI19	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV029R + casello di Chiari
AV-CH-RU-2AB-18	AV-CH-RU-2ABC-18	LC2	60+883	AO;CO;PO	Chiari	BS	Rilevato RI19	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	AO: 1 per ogni punto CO: 1 ogni trimestre PO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV032R
AV-CH-RU-2AB-19	AV-CH-RU-2ABC/3-19	LC2	61+942	AO;CO;PO	Chiari	BS	Rilevato RI20	AO = RU2a	AO: 1 per ogni punto	FAL	Barriera BA40AV034R



VECCIO CODICE PUNTO	CODICE PUNTO (Nuova Codifica)	Lotto Costruttivo	pK	Fase	COMUNE	PROV.	Rev. D	Foglio	Doc. N.		Area	Tipo di Metodica	Frequenza	Tipo di Punto	Note Area
									Progetto INS1	Lotto 11					
					EE2SP4MB0002001			25 di 27							
AV-CH-RU-2AB-20	AV-CH-RU-2ABC-20	LC2	62+590	AO;CO;PO	Chieti	BS					Rilevato RI20	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	FAL	Cascina Mangamina	
AV-CS-RU-2AB-21	AV-CS-RU-2ABC-21	LC2	64+224	AO;CO;PO	Castrezzato	BS					Rilevato RI21	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	FAL	Barriera BA40AV037R	
AV-RO-RU-2AB-22	AV-RO-RU-2ABC-22	LC2	66+241	AO;CO;PO	Rovato	BS					Rilevato RI22	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	FAL	Barriera BA30AV040R	
AV-RO-RU-1/2AB/3-23	AV-RO-RU-1/2AB/3-23	LC2	67+374	AO;CO	Rovato	BS					Cantiere C.04	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b/ RU1	CANTIERE	Controllo CO4	
AV-TA-RU-1/2AB-24	AV-TA-RU-1/2AB-24	LC2	04+200	AO;CO	Travagliato	BS					Cantiere C.05	AO = RU2a CO = RU2b/ RU1	CANTIERE	Cascina Ca Bruciata Controllo COS	
AV-TA-RU-2AB-25	AV-TA-RU-2ABC-25	LC2	05+515 ICBSW	AO;CO;PO	Travagliato	BS					Trincea TR01 Galleria Artificiale GA07	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	FAL	Linea in viadotto senza barriera	
AV-TA-RU-2AB-26	AV-TA-RU-2ABC-26	LC2	05+985 ICBSW	AO;CO;PO	Travagliato	BS					Galleria Artificiale GA08	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	FAL	Madonna di Lovemato	
AV-OS-RU-2AB-27	AV-OS-RU-2ABC-27	LC2	07+773 ICBSW	AO;CO;PO	Ospitaletto	BS					Rilevato RI30	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	FAL	Cascina Cattafame	
AV-CN-RU-2AB-28	AV-CN-RU-2ABC-28	LC2	08+910 ICBSW	AO;CO;PO	Caasnigato	BS					Rilevato RI30	AO = RU2a CO = RU2b PO = RU2c	FAL	Cascina Pianera	
AV-FS-RU-2ABC/3-29	AV-FS-RU-2ABC/3-29	LC1	01+800	AO;CO;PO	Sola	BG					Viabilità Sola - Isso NR02	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b PO = RU2c+RU5	TRAFFICO	Via Cascina Secchi stesso recettore atmosfera	
AV-MO-RU-2ABC/3-30	AV-MO-RU-2ABC/3-30	LC1	01+470	AO;CO;PO	Morengo	BG					Viabilità Bariano - Morengo NR01	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b PO = RU2c+RU5	TRAFFICO	Cascina la Maggolina	
AV-CI-RU-2ABC/3-31	AV-CI-RU-2ABC/3-31	LC1	02+250	AO;CO;PO	Calcio	BG					Viabilità Calcio NR04	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b PO = RU2c+RU5	TRAFFICO	Cascina Molino	
AV-CI-RU-2ABC/3-32	AV-CI-RU-2ABC/3-32	LC1	03+460	AO;CO;PO	Calcio	BG					Viabilità Calcio NR04	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b+RU5 PO = RU2c+RU5	TRAFFICO	Cascina cod recettore SIA = C005-S053	
AV-FS-RU-2ABC/3-33	AV-RL-RU-2ABC/3-33	LC1	00+400	AO;CO;PO	Fara Oliviana	BG					Viabilità Romano Lombardina NR03	AO = RU2a+RU3 CO = RU2b+RU5 PO = RU2c+RU5	TRAFFICO	Recettore SIA =R000-S-078	

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO		
	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2SPMB0002001	Rev. D Foglio 26 di 27

#### 4 DOCUMENTAZIONE E SISTEMA INFORMATIVO

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

In fase di CO, in caso di superamenti delle soglie fissate per la componente rumore, si intraprenderanno le azioni contenute nel "Documento integrativo ai Metodi di Analisi e valutazione dei dati di Monitoraggio – Componente Rumore (fase CO) condivisi da ARPA e Cepav Due durante l'incontro Tecnico del 25/03/2013.

Nell'ottica di una integrazione tra il PMA delle infrastrutture stradale BreBeMi e ferroviaria AV/AC si prevede di utilizzare la stessa piattaforma di interfaccia basata sulla tecnologia WEB e GIS per la pubblicazione in rete dei dati rilevati dalla BreBeMi in quanto le due infrastrutture per la maggior parte del territorio attraversato viaggiano in continuo affiancamento ameno della zona interessata dal tracciato del' IC di BSW.

Le valutazioni sui risultati confluiscono, insieme ai valori dei parametri misurati, nel sistema informativo come "dati grezzi" entro 15 gg dalla conclusione della singola campagna di monitoraggio.

Inoltre sono previste pubblicazioni periodiche, come di seguito descritto :

- A. **Report conclusivo di sintesi e commento per AO.** Esso sarà emesso al termine della fase di AO e contiene la sintesi e l'analisi critica di tutti i dati relativi in campo sulla base delle schede che verranno prodotte al termine della fase ante operam.
- B. **Report trimestrali per CO e PO:** contengono i risultati delle misure effettuate in un periodo di tre mesi e verranno restituiti entro i due mesi successivi il trimestre. Nei report verranno inserite tutte le schede delle misure effettuate, le valutazioni sui dati e i confronti con le condizioni ambientali di AO.

La elaborazione dei dati e loro presentazione seguiranno le indicazioni del documento di ARPA emesso a Marzo 2011 "*Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio - fase corso d'opera-componente rumore*".



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b>  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2SPMB0002001	Rev. D	Foglio 27 di 27

**ALLEGATO 1**

**FORMAT SCHEDA DI RILIEVO – COMPONENTE RUMORE**

**Allegato 1 – Schede Misure – Metodica RU1**



**MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA – FASE:****RU-1 : Misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo**

<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b>
-	-	-
<b>Finalità del Monitoraggio</b>		-
<b>Tipo di Ricettore</b>		-
<b>Ubicazione</b>		-
<b>Coordinate XY</b>		-
<b>Codice della postazione</b>		-
<b>Data e ora di inizio misura</b>		-
<b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b>		
<b>Sorgente</b>		-
<b>Ubicazione</b>		-
<b>Tempi di funzionamento</b>		-
<b>Fonometro utilizzato</b>		-
<b>Calibratore utilizzato</b>		-
<b>Posizione microfono</b>		-
<b>Altezza microfono</b>		-

**Rapporto fotografico****Panoramica**

<b>Descrizione della sorgente</b>	<b>Indirizzo</b>	<b>Coordinate XY</b>	<b>Tempi di funzionamento</b>	<b>Fonometro utilizzato</b>	<b>Calibratore utilizzato</b>	<b>Posizione microfono</b>	<b>Altezza microfono</b>

RISULTATI DELLE PROVE						
Ora di Misura	Tempo di Misura (s)		Attività	LAeq	Finestre	
-	-		Presenza Attività	-	aperte	
-	-		Presenza Attività	-	chiuse	
-	-		Assenza Attività	-	aperte	
-	-		Assenza Attività	-	chiuse	
VALORI DI OFFSET						
			Sorgente Accesa ( LAeq,esterno - LAeq, interno )	Finestre		
dBA			-	Aperte		
dBA			-	Chiuse		
			Sorgente Spenta ( LAeq,esterno - LAeq, interno )	Finestre		
dBA			-	Aperte		
dBA			-	Chiuse		
Sorgente accesa						
LAeq,Ambientale =	-			Finestre aperte		
	-			Finestre chiuse		
Sorgente spenta						
LAeq,Residuo =	-			Finestre aperte		
	-			Finestre chiuse		
LAeq,Differenziale =	LAeq,ambientale- LAeq,residuo	-		Finestre aperte		
LAeq,Differenziale =	LAeq,ambientale- LAeq,residuo	-		Finestre chiuse		
Limite Differenziale di immissione Diurno (dBA)	Valori Rilevati (dBA)	Finestre		Esito		
-	-	Aperte		-		
	-	Chiuse		-		
RICERCA COMPONENTI TONALI						
-						
RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE						
-						
MISURE DI ANTE OPERAM						
-						
CONDIZIONI METEO						
Localizzazione centralina Meteo: -						
Data - Ora	Velocità vento (m/s)	Direzione Vento (°N)	Precipitazioni (mm)	Ore totali di pioggia	Periodo di Riferimento	Ore di misura valide



**Allegato 2 – Schede Misure – Metodica RU2**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE:****RU-2 : Misure di 24 ore con postazione fissa.**

<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b>
-	-	-
<b>Finalità del Monitoraggio</b>	-	-
<b>Tipo di Ricettore</b>	-	-
<b>Ubicazione</b>	-	-
<b>Coordinate XY</b>	-	-
<b>Codice della postazione</b>	-	-
<b>Data e ora inizio elaborazione</b>	-	-
<b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b>		
<b>Sorgente</b>	-	-
<b>Ubicazione</b>	-	-
<b>Tempi di funzionamento</b>	-	-
<b>Fonometro utilizzato</b>	-	-
<b>Calibratore utilizzato</b>	-	-
<b>Posizione microfono</b>	-	-
<b>Altezza microfono</b>	-	-

**Rapporto fotografico****Panoramica**



RISULTATI DELLE PROVE										
Ora di Misura	Data	Tempo (s)	n.File	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95
<b>Valore medio 24 ore</b> dB(A)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	LMAX	LMIN	SEL
<b>Valore medio diurno (6:00-22:00)</b> dB(A)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	LMAX	LMIN	SEL
<b>Valore medio notturno (22:00-6:00)</b> dB(A)	LAeq	L1	L5	L10	L50	L90	L95	LMAX	LMIN	SEL
<b>RICERCA COMPONENTI TONALI</b>										
-										
<b>RICERCA COMPONENTI IMPULSIVE</b>										
-										
<b>MISURE DI ANTE OPERAM</b>										
-										





<b>GRAFICI: TIME HISTOTY</b>
(TIME HISTOTY PERIODO DIURNO)
(TIME HISTOTY PERIODO NOTTURNO)

CONCLUSIONI		
<b>Classe di appartenenza del ricettore</b>	<b>Limite di immissione diurno (dBA)</b>	<b>Limite di immissione notturno (dBA)</b>
Classificazione acustica comunale	-	-
	<b>Livello di immissione diurno rilevato</b>	<b>Livello di immissione notturno rilevato</b>
<b>dBA</b>	-	-
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME/NON CONFORME</b>	<b>CONFORME/NON CONFORME</b>
<b>Classe di appartenenza del ricettore</b>	<b>Limite di emissione diurno (dBA)</b>	<b>Limite di emissione notturno (dBA)</b>
Classificazione acustica comunale	-	-
	<b>Livello di emissione diurno rilevato</b>	<b>Livello di emissione notturno rilevato</b>
<b>dBA</b>	-	-
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME/NON CONFORME</b>	-

Valutazione della qualità ambientale					
	L <sub>Aeq</sub> A <sub>0</sub>	L <sub>Aeq</sub> C <sub>0</sub>	V <sub>IP</sub> A <sub>0</sub>	V <sub>IP</sub> C <sub>0</sub>	ΔV <sub>IP</sub>
<b>DIURNO (06:00-22:00)</b>					
<b>NOTTURNO (06:00-22:00)</b>					
	Assenza di criticità (ΔV <sub>IP</sub> <2)				
	Superamento della soglia di attenzione (2≤ΔV <sub>IP</sub> <3)				
	Superamento della soglia di intervento (ΔV <sub>IP</sub> ≥3)				

### **Allegato 3 – Schede Misure – Metodica RU3**



**MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE:****RU-3 : Misure settimanali con postazione fissa.**

<b>Data Rdp</b>	<b>Tecnico delle Misure</b>	<b>Tecnico competente che ha curato la valutazione</b>
-	-	-
<b>Finalità del Monitoraggio</b>	-	-
<b>Tipo di Ricettore</b>	-	-
<b>Ubicazione</b>	-	-
<b>Coordinate XY</b>	-	-
<b>Codice della postazione</b>	-	-
<b>Data e ora di inizio elaborazione</b>	-	-
<b>Informazioni sulla sorgente di rumore:</b>		
<b>Sorgente</b>	-	-
<b>Ubicazione</b>	-	-
<b>Tempi di funzionamento</b>	-	-
<b>Fonometro utilizzato</b>	-	-
<b>Calibratore utilizzato</b>	-	-
<b>Posizione microfono</b>	-	-
<b>Altezza microfono</b>	-	-

**Rapporto fotografico****Panoramica**







<b>GRAFICI: TIME HISTOTY</b>
(TIME HISTOTY PERIODO DIURNO)
(TIME HISTOTY PERIODO NOTTURNO)

<b>CONCLUSIONI</b>		
<b>Classe di appartenenza del ricettore</b>	<b>Limite di immissione diurno (dBA)</b>	<b>Limite di immissione notturno (dBA)</b>
Classificazione Acustica Comunale	-	-
	<b>Livello di immissione diurno rilevato</b>	<b>Livello di immissione notturno rilevato</b>
<b>Valore medio settimanale (dBA)</b>	-	-
<b>ESITO</b>	<b>CONFORME/NON CONFORME</b>	<b>CONFORME/NON CONFORME</b>