

# MATRICE DI REVISIONE

REV	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

N.B.: LA TAVOLA SOSTITUISCE QUELLA RELATIVA AL CODICE 

E	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 DEL PROGETTO ESECUTIVO



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE - COMO - VARESE - VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. E81B09000510004

### TRATTE B1, B2, C, D, TRVA13+14, GREENWAY

## PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

### TRATTA B1

#### MONITORAGGIO AMBIENTALE

#### FASE CORSO D'OPERA

#### COMPONENTE RUMORE

#### Bollettino 1° trimestre 2017

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

CODICE PROGETTO: F00107B

FASE PROGETTUALE	WBS			TRATTO D'OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REVISIONE
	LOTTO	ZONA	OPERA					
C	1	A0X	GE001	0	MN	RH	052	C01

Scala: -

DATA	DESCRIZIONE	REV
Maggio 2017	Emissione	C
Settembre 2017	Emissione a seguito IT Arpa Lombardia	C01

#### CONCEDENTE



#### CONCESSIONARIO

**Autostrada Pedemontana Lombarda**  
Direttore Tecnico:  
Ing. Giuseppe Sambo  
Referente Tecnico:  
Arch. Barbara Vizzini

#### APPROVATO

**Autostrada Pedemontana Lombarda**  
Il Direttore dei Lavori:  
Ing. Francesco Domanico

#### IMPRESA

#### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO IMPRESE:

Mandataria  
**STRABAG**  
A.G.

Mandante  
GLF  
Grandi Lavori  
Fincosit  
S.p.A.

Mandante  
ICM  
S.p.A.

Mandante cooptata  
**STRABAG**  
S.p.A.



#### PROGETTISTA - PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

#### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI:

Mandataria  
**3TI**  
3TI PROGETTI ITALIA  
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

Mandante  
**GP** Ingegneria srl  
GESTIONE PROGETTI DI INGEGNERIA

Mandante  
Cognigni  
Cognigni

Mandante  
Arch.  
Salvatore  
Vermiglio

#### RESPONSABILE DI PROGETTO ED INCARICATO DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI:

Ing. Alberto Cecchini



#### ELABORAZIONE PROGETTUALE

#### PROGETTISTA:

3TI PROGETTI ITALIA S.p.A

**3TI ITALIA S.p.A.**  
DIRETTORE TECNICO  
Ing. Stefano Luca Possati  
Ordine degli Ingegneri  
Provincia di Roma n. 20809

Redatto: Meani

Verificato: Bechini

Approvato: Possati

## INDICE

<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>METODICHE DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>ATTIVITÀ DI CANTIERE</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>RISULTATI OTTENUTI</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE</b>	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>ALLEGATO 2 – SCHEDE DI TARATURA</b>	<b>16</b>

## 1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della **componente “Rumore”** svolte in fase **Corso Opera** nel periodo compreso tra **Gennaio 2017** e **Marzo 2017**.

Le attività rientrano nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Esecutivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”.

In particolare il presente documento illustra i dati relativi alla Tratta B1 ed alla sua viabilità connessa, che si sviluppa dall'autostrada A9 (Linate-Como-Chiasso) fino alla ex-SS35 (Milano-Meda).

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, di analisi, di elaborazione dei dati relativi alle attività svolte sono state effettuate secondo quanto previsto dalla *Relazione Specialistica - componente Rumore del PMA* (Codice Documento C\_XA0XGE0010\_MNRH002C – luglio 2015) e dalla successiva *Integrazione al PMA Tratta B1 per recepimento Istruttoria ARPA* (Codice Documento C\_XA0XGE0010\_MNRH010C – gennaio 2016) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali, regionali ed internazionali.

L'obiettivo dei rilievi è quello di valutare il clima acustico indotto dai mezzi d'opera e dalle attività di cantiere presso i recettori significativi situati lungo la tratta.

Le attività di monitoraggio sono state svolte nel periodo compreso tra Gennaio 2017 e Marzo 2017 nei comuni di Bregnano (CO), Cermenate (CO) e Lazzate (MB).

Si riportano in allegato le schede di restituzione dati (**Allegato 1**) ed i certificati di taratura degli strumenti (**Allegato 2**).

Come già indicato nei precedenti bollettini, si segnala che in prossimità del recettore RUM-LA-02 in comune di Lazzate, tra lo stesso ed il campo base, è attivo il cantiere (estraneo ad APL) denominato “Lottizzazione Consorzio Industriale S. Lorenzo” per la costruzione di nuovi capannoni; a tal riguardo, nel corso sia dell'Incontro Tecnico con ARPA del 08.11.2016 sia dell'Osservatorio Ambientale del 09.11.2016 Nuova Briantea ha presentato documentazione fotografica.

Si segnala altresì che in prossimità del recettore RUM-CE-01 in comune di Cermenate, immediatamente ad ovest dello stesso, è attivo un cantiere (estraneo ad APL) per la costruzione di nuovi capannoni; inoltre al piano terra all'esterno del centro di giardinaggio sono in corso dei lavori di ristrutturazione.

## 1.1 Metodiche di monitoraggio

Le misure di rumore sono state svolte secondo le metodiche descritte nella *Relazione Specialistica - componente Rumore del PMA* (Codice Documento C\_XA0XGE0010\_MNRH002C – luglio 2015) e nella successiva *Integrazione al PMA Tratta B1 per recepimento Istruttoria ARPA* (Codice Documento C\_XA0XGE0010\_MNRH010C – gennaio 2016).

Le metodiche di monitoraggio e la strumentazione impiegata considerano i riferimenti normativi nazionali e gli standard indicati (norme UNI) ed internazionali (direttive CEE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, i riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa.

Le metodiche di monitoraggio utilizzate nella fase di CO nel trimestre in esame sono le seguenti:

- Misure di tipo LF: Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori (24 h).
- Misure di tipo LM: Rilevamento del rumore indotto dalla viabilità dei mezzi di cantiere (24 h).

## 1.2 Punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio coinvolti nell'attività di Corso d'Opera nel trimestre in esame, in quanto caratterizzati dalla presenza di lavorazioni di cantiere, sono quelli elencati nella seguente tabella.

Codice Punto	Indirizzo	Comune	Prov.	Codice recettore (censimento APL)	Tipologia di Recettore	Parametri rilevati
RUM-BR-02	via A. Grandi, 72	Bregnano	Como	B1103S005	Residenziale	LF - misura giornaliera
RUM-CE-01	via Europa Unita, snc	Ceremate	Como	B1101D056	Attività commerciale	LM - misura giornaliera
RUM-LA-02	via San Lorenzo, 141	Lazzate	Monza e Brianza	B1005D006	Attività commerciale	LF - misura giornaliera

**Tab. 1.2/A – Punti di monitoraggio coinvolti nelle attività relative al 1° Trimestre 2017**

Tutte le altre stazioni di monitoraggio del rumore relative alla Tratta B1 e alle viabilità connesse non sono state oggetto di monitoraggio per vari motivi:

- per quanto riguarda le stazioni relative alla tratta B1 - asse principale (BR-03, BR-04, CE-02, LA-02, LE-02, LO-01, LO-02), il Corso d'Opera è concluso in quanto la viabilità è terminata ed aperta, ad eccezione della stazione RUM-LA-02 che rimane attiva in Corso d'Opera per il monitoraggio dei transiti di cantiere verso il campo base;
- per quanto riguarda le stazioni relative alla tratta TRC006 (LE-11, LE-13 e LE-12), il Corso d'Opera è sospeso in quanto sono sospesi i lavori sull'opera connessa TRC006;
- per quanto riguarda le stazioni relative alla tratta TRC011 il Corso d'Opera è sospeso per alcune stazioni (BR-01, RO-02, CL-01) per vari motivi (interferenze da risolvere, varianti del progetto, recettore non abitato), concluso per altre stazioni (LA-01, RO-01, CG-01) ed attivo per altre (CE-01, BR-02).

Come visibile di seguito, non vi sono state variazioni tra programmazione prevista ed effettiva.

Codifica Punto	Data Esecuzione Attività	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Note
RUM-BR-02	09/02/2017	PROGRAMMATA	09/02/2017	Questa misura, di tipo LF, era stata inizialmente programmata per il giorno 10/11/2016 ed è stata poi rinviata e riprogrammata per il giorno 09/02/2017 a causa del fatto che i lavori della rotatoria di Bregnano sono iniziati in data 6 febbraio
RUM-CE-01	13/03/2017	PROGRAMMATA	13/03/2017	A differenza delle precedenti rilevazioni, il microfono è stato posizionato al primo piano in quanto al piano terra all'esterno del centro di giardinaggio sono in corso dei lavori di ristrutturazione
RUM-LA-02	14/03/2017	PROGRAMMATA	14/03/2017	-----

**Tab. 1.2/B – Punti di monitoraggio e date campagne di misura nel periodo di riferimento**

Si segnala che la stazione ARPA di riferimento utilizzata per l'acquisizione dei dati meteo è posta a Vertemate con Minoprio (CO), la cui distanza dalle stazioni di monitoraggio è indicata nella seguente tabella.

Codifica Punto	Data Esecuzione Attività	Centralina Meteo ARPA di riferimento (distanza dalla stazione di monitoraggio)
RUM-BR-02	09/02/2017	Vertemate con Minoprio serre (2,22 km)
RUM-CE-01	13/03/2017	Vertemate con Minoprio serre (3,06 km)
RUM-LA-02	14/03/2017	Vertemate con Minoprio serre (4,08 km)

**Tab. 1.2/C – Punti di monitoraggio e centralina meteo ARPA di riferimento**

### 1.3 Attività di cantiere

Le attività di cantiere riscontrate nel periodo in esame, così come riportate nei programmi lavori, e potenzialmente impattanti sulla componente in esame in funzione dei rilievi eseguiti sono le seguenti:

#### RUM-BR-02 del 09/02/2017

B01 - H02 - IR011 - RAMO A1: realizzazione pali di fondazione barriera fonoassorbente TRC011.01-02

B01 - H02 - IR011 - RAMO A1: realizzazione pali di fondazione barriera fonoassorbente TRC011.04

#### RUM-CE-01 del 13/03/2017

Transiti di cantiere: traffico su SP32

Come già anticipato, in prossimità del recettore, immediatamente ad ovest dello stesso, è attivo un cantiere (estraneo ad APL) per la costruzione di nuovi capannoni di cui è visibile una fotografia nella scheda di restituzione allegata; la presenza di tale cantiere “estraneo” ha presumibilmente influenzato la misura di rumore eseguita, come dettagliato nel capitolo seguente.

#### RUM-LA-02 del 14/03/2017

Transito mezzi di cantiere per accesso campo base

Come già anticipato, in prossimità del recettore, tra lo stesso ed il campo base, è attivo il cantiere (estraneo ad APL) denominato “Lottizzazione Consorzio Industriale S. Lorenzo” per la costruzione di nuovi capannoni; la presenza di tale cantiere “estraneo” ha presumibilmente influenzato la misura di rumore eseguita, come dettagliato nel capitolo seguente, e presumibilmente influenzerà anche le prossime.

Le suddette attività di cantiere sono state eseguite in periodo diurno.

Per l'inquadramento in planimetria delle opere descritte si rimanda alle schede di restituzione – allegato 1.

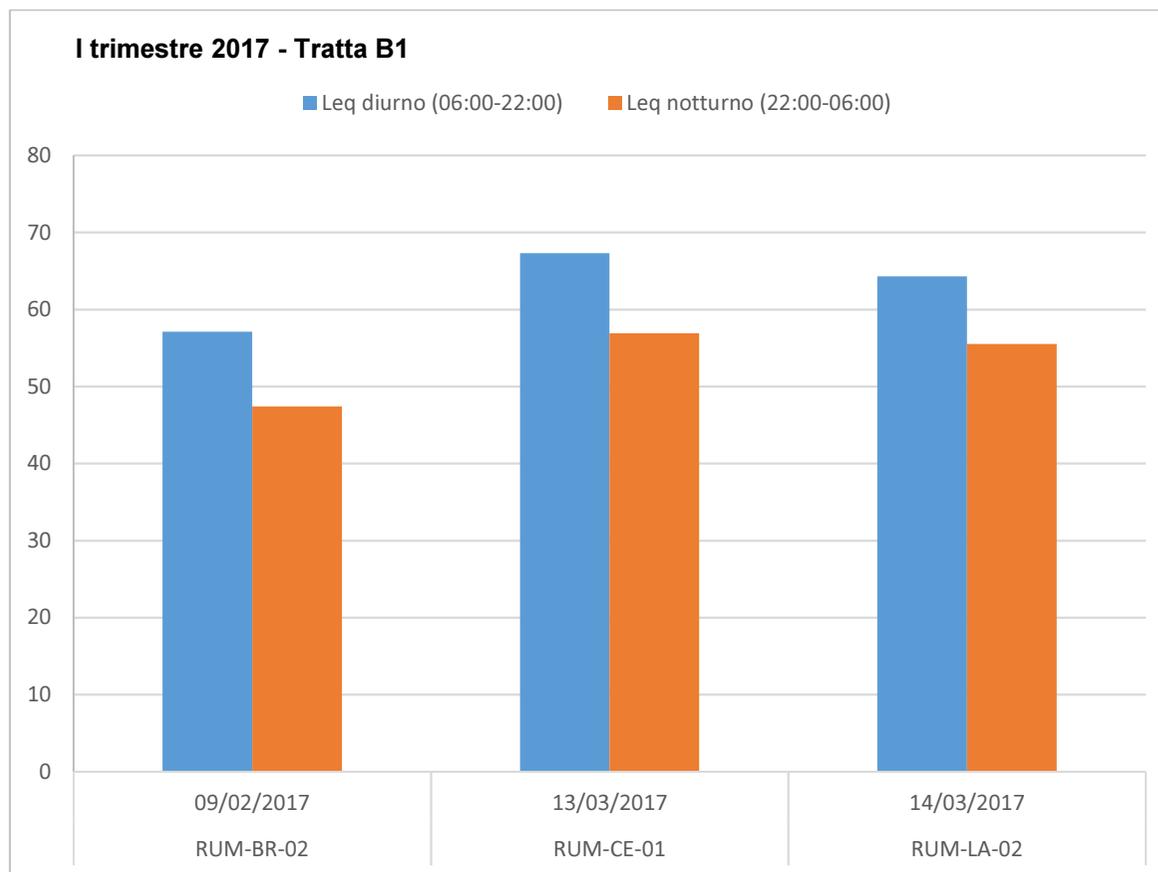
## 2 RISULTATI OTTENUTI

Nella seguente tabella e nel grafico vengono riassunti i livelli sonori registrati nella fase di CO, i valori della campagna di AO e i limiti di riferimento, con indicazione della fonte normativa per la classe acustica.

Si fa presente che il calcolo del VIP relativamente alle misure settimanali di Ante Operam è stato effettuato considerando un giorno della settimana di riferimento scelto in base al seguente criterio: sono scartati il primo e l'ultimo giorno della misura settimanale, al fine di avere la misura di 24 ore completa e non concatenata, sono scartati i giorni che non garantiscono dati significativi per almeno il 70% del periodo di misura (cioè almeno 6 ore su 8 della per il periodo notturno e almeno 11 ore su 16 per il periodo diurno), sono scartati i giorni festivi (giorni di chiusura del cantiere), tra i giorni rimanenti si prende come riferimento il giorno per cui la somma algebrica (Leq diurno + Leq notturno) è minima; di questo giorno si utilizzano di volta in volta il corrispondente Leq diurno o notturno in base al periodo in cui è stata effettuata la misura di CO.

Punto di monitoraggio	Tipologia recettore	Tipologia misura	Data inizio misura	livello CO		livelli AO		Zonizzazione / PRG			
				Leq,d [db(A)]	Leq,n [db(A)]	Leq,d [db(A)]	Leq,n [db(A)]	limite diurno Leq,d [db(A)]	limite notturno Leq,n [db(A)]	Fonte normativa del limite di legge	Fonte del limite di legge
RUM-BR-02	Residenziale	LF	09/02/2017	57.1	47.4	63.0	54.0	60	50	DPCM 14/11/1997	PCCA
RUM-CE-01	Commerciale	LM	13/03/2017	67.3	56.9	66.5	61.0	60	50	DPCM 14/11/1997	PCCA
RUM-LA-02	Commerciale	LF	14/03/2017	64.3	55.5	59.5	49.0	70	70	DPCM 14/11/1997	PCCA

Tab. 2.1 – Risultati dei monitoraggi CO – Confronto con valori di AO e limiti di legge



**Grafico 2.1 – Punto e campagna di misura**

## Analisi e valutazione dei dati

L'analisi dei risultati, a differenza della fase di AO, ha previsto su indicazioni del Supporto Tecnico l'utilizzo del metodo qui descritto. Esso è basato sulla normalizzazione dei dati mediante l'utilizzo di una curva-funzione; come indicatore di qualità ambientale viene utilizzato 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 così individuato:

in presenza di classificazione acustica:

il valore di riferimento è il valore di qualità stabilito dal DPCM 14/11/97 per la classe di destinazione d'uso del territorio in cui si trova il punto di misura.

in assenza di classificazione acustica:

il valore di riferimento è il limite stabilito dal DPCM 01/03/91 per la zona di territorio in cui si trova il punto di misura diminuito di 3 dB.

monitoraggio del rumore da traffico:

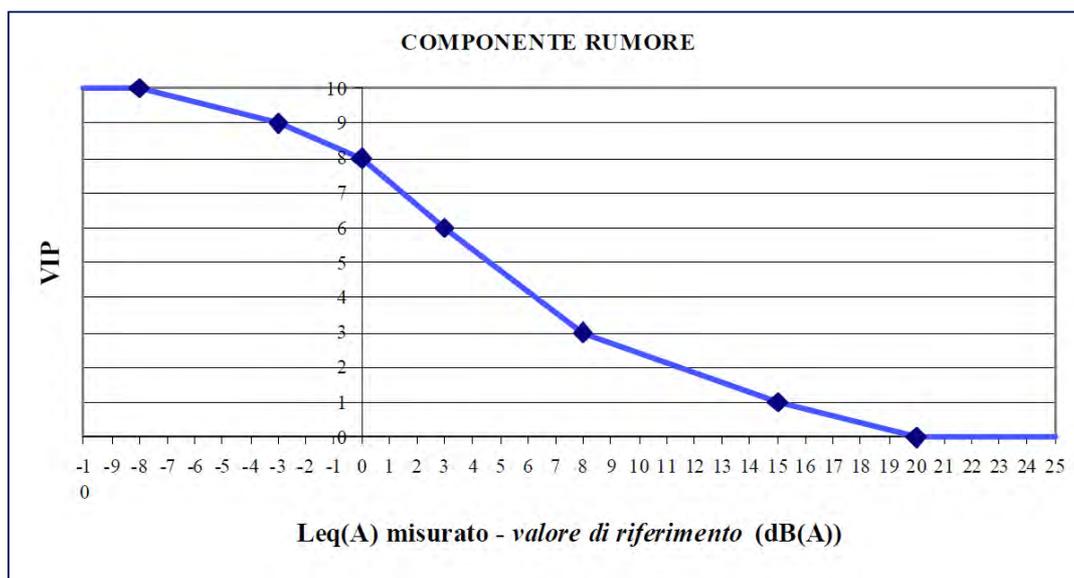
il valore di riferimento è il limite di immissione per la fascia selezionata in base alle caratteristiche della strada oggetto di monitoraggio diminuito di 3 dB.

Di seguito si riportano il grafico e la relativa tabella utilizzata per il calcolo; per la descrizione dettagliata della procedura di individuazione delle curve limite si rimanda ai documenti condivisi col ST:

- Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente rumore – Febbraio 2009

Curva di qualità		
	$(L_{eq,TR}) - (\text{valore di riferimento})$	VIP
Valore assegnato	-8	10
Valore assegnato	-3	9
Valore misurato = Valore di riferimento	0	8
Valore misurato = Valore limite	3	6
Valore assegnato	8	3
Valore assegnato	15	1
Valore assegnato	20	0

**Tab. 2.2 – Definizione valori VIP**



**Grafico. 2.2 – Curva di normalizzazione**

Allo scopo di rilevare criticità vengono definiti i livelli di soglia e di intervento dalla formula:

$$\Delta VIP = (VIP_{AO} - VIP_{CO})$$

Dove:  $VIP_{AO}$  è il Valore Indicizzato del Parametro in Ante Operam

$VIP_{CO}$  è il Valore Indicizzato del Parametro in Corso d'Opera

Le soglie di attenzione e intervento sono così definite:

- **soglia di attenzione:**  $2 < \Delta VIP_{attenzione} < 3$
- **soglia di intervento:**  $\Delta VIP_{intervento} > 3$

Le azioni correttive conseguenti il superamento delle soglie sono dettagliate nel documento *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente rumore – Febbraio 2009* già precedentemente citato.

La segnalazione e la gestione delle anomalie avverrà attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SIT).

Nelle seguenti tabelle vengono riassunti, i livelli sonori registrati nella fase di CO, i valori della campagna di AO, i valori di  $VIP_{CO}$  e  $VIP_{AO}$  con i relativi  $\Delta VIP$ .

Punto di monitoraggio	Data inizio misura	VIP diurno			VIP notturno		
		AO	CO	$\Delta$ VIP diurno	AO	CO	$\Delta$ VIP notturno
RUM-BR-02	09/02/2017	4.20	7.93	<b>-3.73</b>	3.60	7.73	<b>-4.13</b>
RUM-CE-01	13/03/2017	2.57	2.34	<b>0.23</b>	1.29	2.46	<b>-1.17</b>
RUM-LA-02	14/03/2017	9.90	8.90	<b>1.00</b>	10.00	10.00	<b>0.00</b>

**Tab. 2.3 – Risultati dei monitoraggi – normalizzazione dei dati e calcolo del  $\Delta$ VIP**

Dai risultati non si evidenziano anomalie.

Si riporta di seguito una breve descrizione dei risultati delle campagne di monitoraggio.

In corrispondenza del punto RUM-BR-02, in data 09/02/2017 si rilevano livelli in periodo diurno e notturno rispettivamente pari a 57,1 dB(A) e 47,4 dB(A), a fronte di limiti previsti dal PCCA pari a 60/50 dB(A). I limiti normativi risultano soddisfatti. Entrambi i livelli misurati risultano inferiori ai valori associati alla fase AO anche se superiori a quelli dell'ultima campagna (eseguita a marzo 2016). L'analisi con il metodo VIP non evidenzia anomalie, con valori  $\Delta$ VIP pari a -3,73 per il periodo diurno e -4,13 per il periodo notturno.

In corrispondenza del punto RUM-CE-01, in data 13/03/2017 si rilevano livelli in periodo diurno e notturno rispettivamente pari a 67,3 dB(A) e 56,9 dB(A), a fronte di limiti previsti dal PCCA pari a 60/50 dB(A). I Leq registrati in periodo diurno e notturno superano i limiti di immissione del PCCA. Il livello diurno misurato risulta superiore ai valori associati alla fase AO ed a quello dell'ultima campagna (eseguita a settembre 2016); come già anticipato tale peggioramento è presumibilmente attribuibile alla presenza, in prossimità del recettore, del cantiere estraneo per la costruzione di nuovi capannoni. L'analisi con il metodo VIP non evidenzia anomalie, con valori  $\Delta$ VIP pari a 0,23 per il periodo diurno e -1,17 per il periodo notturno. Alla misura di rumore è stata affiancata anche una misura di traffico veicolare lungo la SP32, i cui risultati sono riportati nella tabella seguente.

In corrispondenza del punto RUM-LA-02, in data 14/03/2017 si rilevano livelli in periodo diurno e notturno rispettivamente pari a 64,3 dB(A) e 55,5 dB(A), a fronte di limiti previsti dal PCCA pari a 70/70 dB(A). I limiti normativi risultano soddisfatti. Entrambi i livelli misurati risultano superiori ai valori associati alla fase AO ed a quelli rilevati nella campagna di giugno 2016; come già anticipato tale peggioramento è presumibilmente attribuibile alla presenza, in prossimità del recettore, del cantiere estraneo "Lottizzazione Consorzio Industriale S. Lorenzo" che è iniziato nel III trimestre 2016. L'analisi con il metodo VIP non evidenzia, comunque, anomalie, con valori  $\Delta$ VIP pari a 1,00 per il periodo diurno e 0,00 per il periodo notturno.

Data misura	Ora inizio misura	Ora fine misura	Tipo traffico	Periodo	Misura
13/03/2017	12:00	22:00	Leggero	Giorno (TR = 6-22)	18.312
13/03/2017	12:00	22:00	Pesante	Giorno (TR = 6-22)	816
13/03/2017	22:00	00:00	Leggero	Notte (TR = 22-6)	1.342
13/03/2017	22:00	00:00	Pesante	Notte (TR = 22-6)	2
14/03/2017	00:00	06:00	Leggero	Notte (TR = 22-6)	1.224
14/03/2017	00:00	06:00	Pesante	Notte (TR = 22-6)	49
14/03/2017	06:00	12:00	Leggero	Giorno (TR = 6-22)	11.607
14/03/2017	06:00	12:00	Pesante	Giorno (TR = 6-22)	550

**Tab. 2.4 – Risultati del rilievo di traffico presso RUM-CE-01**

In relazione ai dati meteo rilevati mediante la centralina ARPA di Vertemate con Minoprio (CO), si segnala quanto segue:

- i valori di velocità del vento registrati sono sempre inferiori a 5 m/s;
- è stato registrato, per la misura RUM-BR-02 del 09/02/2017, un evento piovoso di lieve entità, caratterizzato da un quantitativo di precipitazione complessivamente pari a 0,12 mm dalle ore 07:00 fino alle 09:00 del 10/02/2017.

Punto	Data inizio misura	Eventi di pioggia/vento/nebbia	Ore totali di pioggia/vento/nebbia	Periodo di riferimento	Ore di misura valide
RUM-BR-02	09/02/2017	Pioggia con altezza pari a 0,4 mm nell'intervallo 07:00-08:00 e 0,8 mm nell'intervallo 08:00-09:00	2 ore	Diurno	14 su 16 (87,5%)

### **Applicazione del criterio differenziale**

Come esplicitato nel PMA, per ciò che concerne i cantieri fissi (misure di tipo LC), l'accettabilità del rumore si basa anche sul rispetto del criterio differenziale per gli ambienti abitativi secondo il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto ed il livello di rumore residuo non deve superare i 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 06:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-06:00). Per motivi di ordine pratico si prevede di stimare, per la condizione a finestre chiuse, il valore del livello acustico all'interno del locale disturbato, a partire dal livello acustico in facciata attenuato di 17 dB(A) per stabilire il rispetto del criterio suddetto. A riguardo sono stati presi degli intervalli di tempo rappresentativi del rumore ambientale e del rumore residuo per il calcolo del livello differenziale.

Il differenziale si definisce come la differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale (misurato in corrispondenza del recettore in condizioni di sorgente attiva) e il livello di rumore residuo. La normativa vigente ritiene che l'incremento al rumore residuo apportato da una specifica sorgente di rumore, non debba superare il limite di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per quello notturno; il criterio differenziale risulta inoltre non applicabile per tutti quei punti il cui Rumore Ambientale, valutato all'interno degli ambienti abitativi, a finestre aperte, non superi i 50 dB(A) diurni ed i 40 dB(A) notturni.

Nel I trimestre 2017 non sono state eseguite misure di tipo LC.

### 3 CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo al primo trimestre 2017 ha previsto, per la tratta B1, il monitoraggio di n. 3 stazioni. I punti di monitoraggio sono stati individuati sulla base delle attività di cantiere così come riportate nei cronoprogrammi dei lavori.

L'analisi con il metodo VIP non ha evidenziato nessun superamento delle soglie di intervento sia in periodo diurno sia in periodo notturno.

Per maggiori dettagli si rimanda alle schede di restituzione dati visibili sul SIT.

## **4 ALLEGATI**

### **4.1 ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE**

<b>Componente Ambientale</b>	<b>Rumore</b>
<b>Codice Monitoraggio</b>	<b>RUM-BR-02</b>
<b>Tipologia indagine</b>	<b>Corso d'opera - Anno 4 - Prima campagna trimestrale (rumore) - Misura del rumore associato al fronte di avanzamento dei lavori (24 h)</b>

### Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

<b>Tratta di Appartenenza</b>	Tratta B1 e viabilità connessa		
<b>Comune</b>	Bregnano	<b>Provincia</b>	Como
<b>Distanza dal Tracciato</b>	13 m	<b>Progressiva di Progetto</b>	km 0+500
<b>Codice Recettore (Censimento APL)</b>	B1103S005	<b>Indirizzo</b>	via A. Grandi 72
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 3' 49,24"	Lat: 45° 42' 22,66"	H: 298 m	X: 1.504.983 Y: 5.061.437

### Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato ✓
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

### Descrizione del sito / recettore

Il recettore è una palazzina a due piani fuori terra ad uso residenziale. La costruzione oggetto di monitoraggio è ubicata in via Grandi (SP31); la costruzione affaccia ad Est su una vasta area agricola (via Resegone).

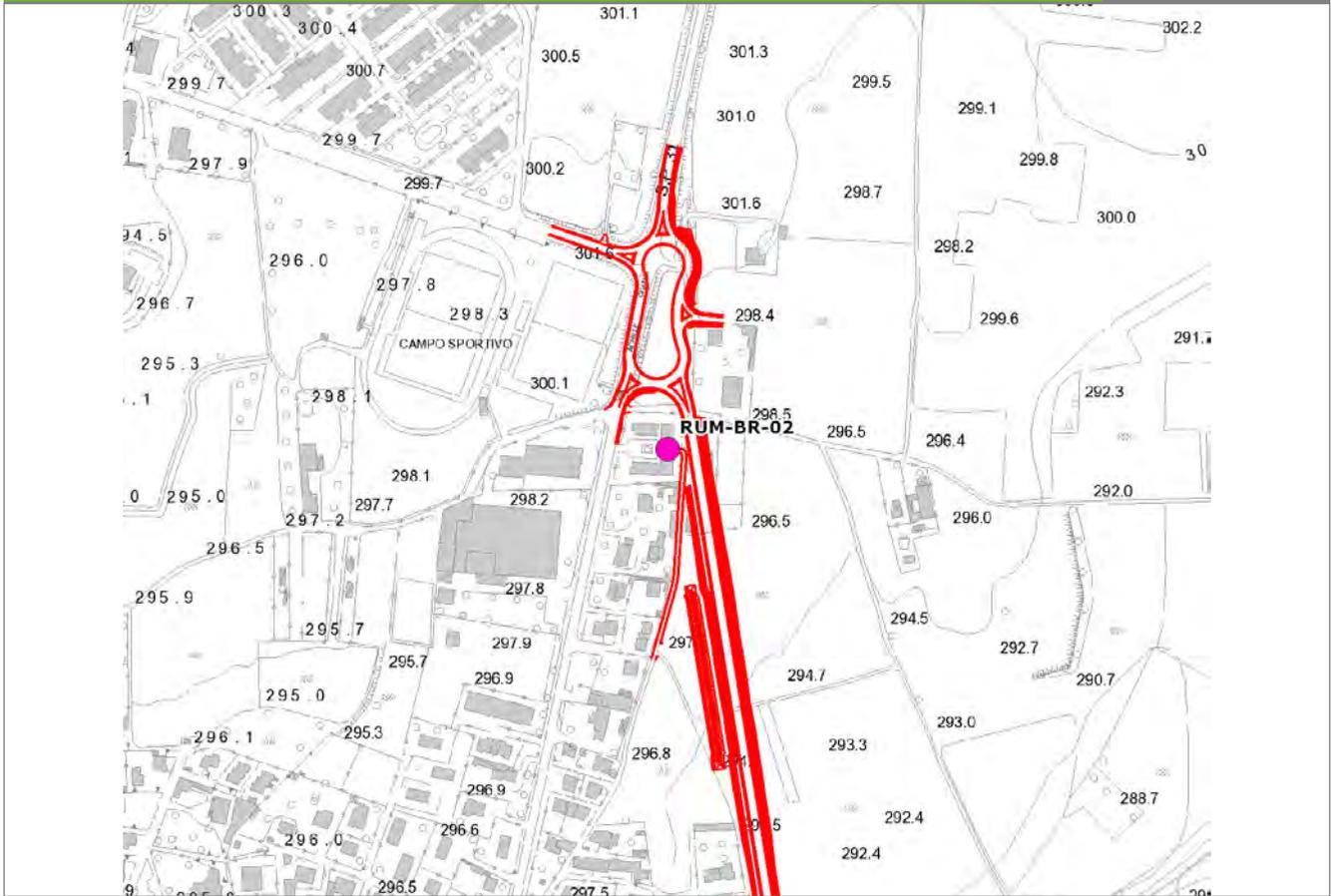


**SCALA 1:10000**

<b>Legenda</b>	● Rumore - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera	▨ Aree di cantiere
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità di cantiere	▩ Campi base	

**Planimetria di dettaglio**

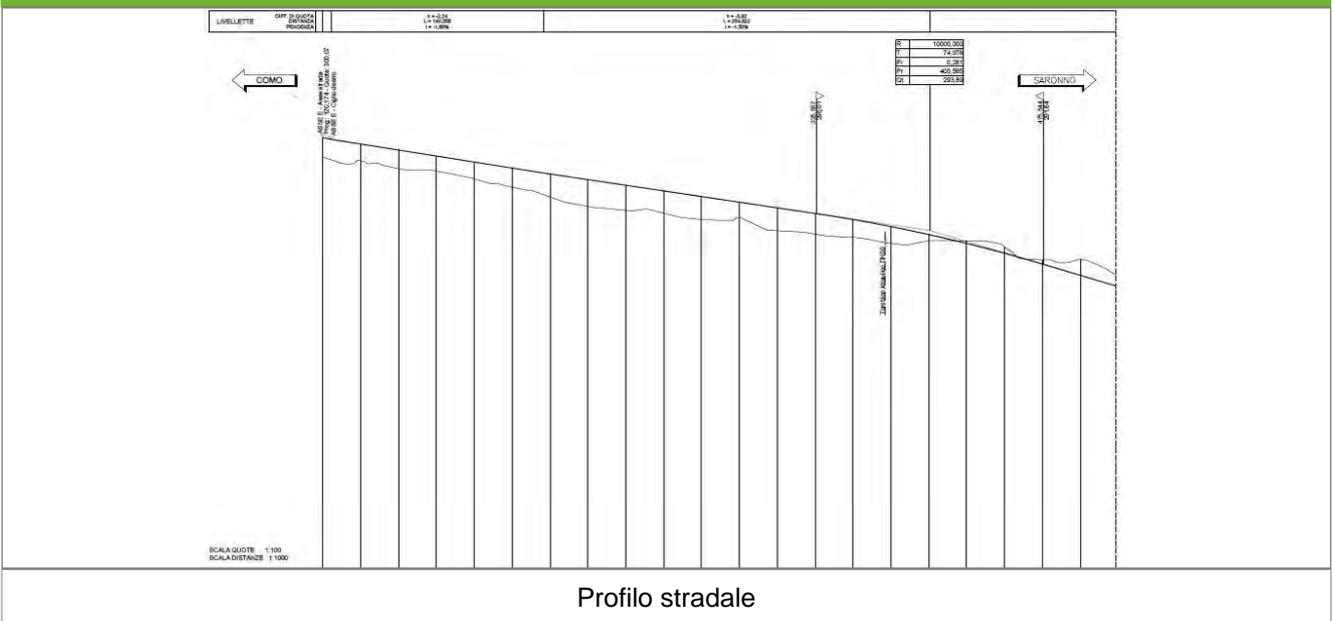
**RUM-BR-02**



**SCALA 1:5000**

<b>Legenda</b>	● Rumore - Stazioni puntuali	▣ Campi base	▣ Aree di cantiere
	— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità di cantiere	

**Profilo longitudinale**



**Profilo stradale**

**Rilievi fotografici**

**RUM-BR-02**



Foto 1

Foto attività di rilievo: fonometro installato



Foto 2

Foto attività di rilievo: recettore

**Rilievi fotografici**

**RUM-BR-02**



Foto 3 Foto attività di rilievo: cantiere

**Scheda di sintesi**

**RUM-BR-02**

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Rumore LF	Corso d'opera	2017	10/02/2017

**Caratterizzazione del recettore**

Destinazione d'uso	Residenziale
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	1
Dislivello autostrada-recettore	0 m

**Caratterizzazione punto di misura**

H microfono da p.c.	1,5 m
Distanza dal recettore	1,5 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	10 m
Presenza ostacoli	No

### Zonizzazione acustica e limiti di immissione diurni / notturni

Zonizzazione acustica comunale (DPCM 14/11/97)		ex art. 5 DPR 459/98	
Classe I	50 / 40 dB(A)	Recettore sensibile	50 / 40 dB(A)
Classe II	55 / 45 dB(A)	Fascia A	70 / 60 dB(A)
✓ Classe III	60 / 50 dB(A)	Fascia B	65 / 55 dB(A)
Classe IV	65 / 55 dB(A)		
Classe V	70 / 60 dB(A)		
Classe VI	70 / 70 dB(A)		

ex art.6 DPCM 01/03/91	
Classe A	65 / 55 dB(A)
Classe B	60 / 50 dB(A)
Esclus. industriale	70 / 70 dB(A)
Territorio nazionale	70 / 60 dB(A)

### Caratterizzazione delle sorgenti di rumore

Tipologia:

<input type="checkbox"/>	Traffico stradale
<input type="checkbox"/>	Traffico ferroviario
✓	Cantiere
<input type="checkbox"/>	Altro

Descrizione:

### Strumentazione adottata

Macchina fotografica

Fonometro Larson Davis mod. 824

Calibratore Larson Davis mod. CAL 200

### Attività di cantiere

B01 - H02 - IR011 - RAMO A1: realizzazione pali di fondazione barriera fonoassorbente TRC011.01-02  
B01 - H02 - IR011 - RAMO A1: realizzazione pali di fondazione barriera fonoassorbente TRC011.04

### Sintesi misure

Periodo	TR	Data	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	09/02/2017	57,1	60
Notte	22 ÷ 06	09/02/2017	47,4	50

### Tecnico competente

Data		Nome e Cognome	Ing. Rudiano Testa	Firma e timbro	
------	--	----------------	--------------------	----------------	---

### Risultati misure

Parametri		24 ore	Giorno (TR = 6-22h)	Notte (TR = 22-6h)
Codice misura		RUM-BR-02	RUM-BR-02/D	RUM-BR-02/N
Data inizio		09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017
Ora inizio/ora fine		9.00/9.00	9.00/9.00	22.00/6.00
L1	dB(A)	64,5	65,1	59,4
L10	dB(A)	60,1	61	50,6
L5	dB(A)	61,6	62,4	55,3
L50	dB(A)	51	55	33,1
L90	dB(A)	30,6	43,9	29,3
L95	dB(A)	29,6	38,2	29
LAeq-TR	dB(A)	55,4	57,1	47,4
Lf max	dB(A)	58,7	58,7	58,3
Lf min	dB(A)	49,9	49,9	44,5

### Note

In data 25.08.2017 è stata ri-emessa la Scheda di restituzione con i dati meteo corretti.

### Anomalia riscontrata

### Risoluzione anomalia

### Analisi risultati

Situazione nella norma:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Condizioni di superamento:	<input type="checkbox"/>	periodo di riferimento diurno
	<input type="checkbox"/>	periodo di riferimento notturno

**Parametri meteorologici**

Intervallo rilievo	00.00-01.00	01.00-02.00	02.00-03.00	03.00-04.00	04.00-05.00	05.00-06.00
Data	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)						
Umidità relativa (%)						
Velocità vento						
Direzione vento						
Precipitazioni						
Data	10/02/2017	10/02/2017	10/02/2017	10/02/2017	10/02/2017	10/02/2017
Temperatura (°C)	3,3	3,5	3,5	2,9	2,6	2,4
Umidità relativa (%)	80,8	80,2	80,8	86,7	93,2	95
Velocità vento	1,1	1,4	1,5	1	1,6	1,6
Direzione vento	N	NNW	NNW	WNW	WNW	NW
Precipitazioni	0	0	0	0	0	0

06.00-07.00	07.00-08.00	08.00-09.00	09.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00
-	-	-	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017
			3,3	4,3	5,4	6
			74	62,8	57,5	56,5
			0,2	0,3	1,1	1,7
			E	WSW	WSW	W
			0	0	0	0
10/02/2017	10/02/2017	10/02/2017	-	-	-	-
2,3	1,8	1				
96,5	96,7	98,2				
1,5	1,8	1,5				
WNW	W	W				
0	0,4	0,8				

13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00
09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017
6	6,2	5,8	5,1	4,5	3,8	3,7	2,7
58,2	58,8	61,5	64,8	69,3	73,3	77,5	81,3
2,2	2,2	2	1,4	1,6	1,3	0,9	0,8
WSW	SW	SSW	SW	SSW	SSW	SW	SSW
0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	-	-	-	-	-	-

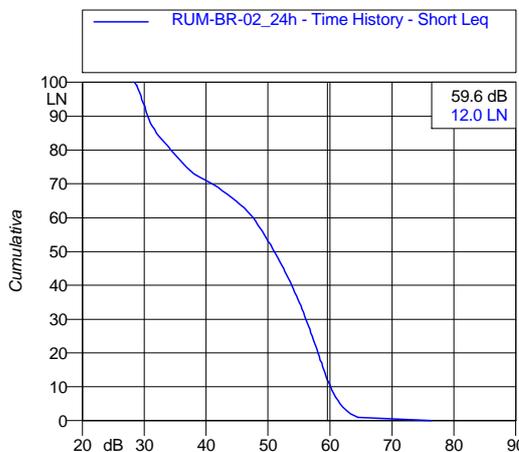
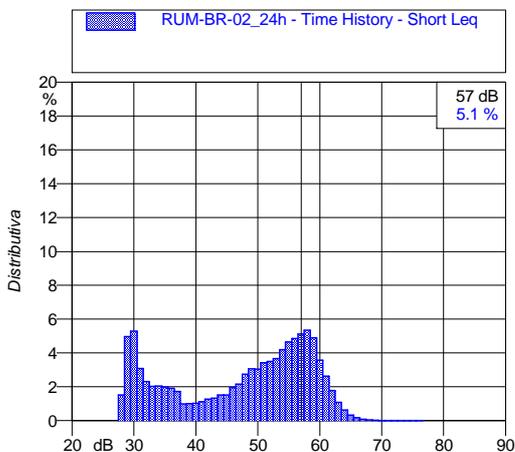
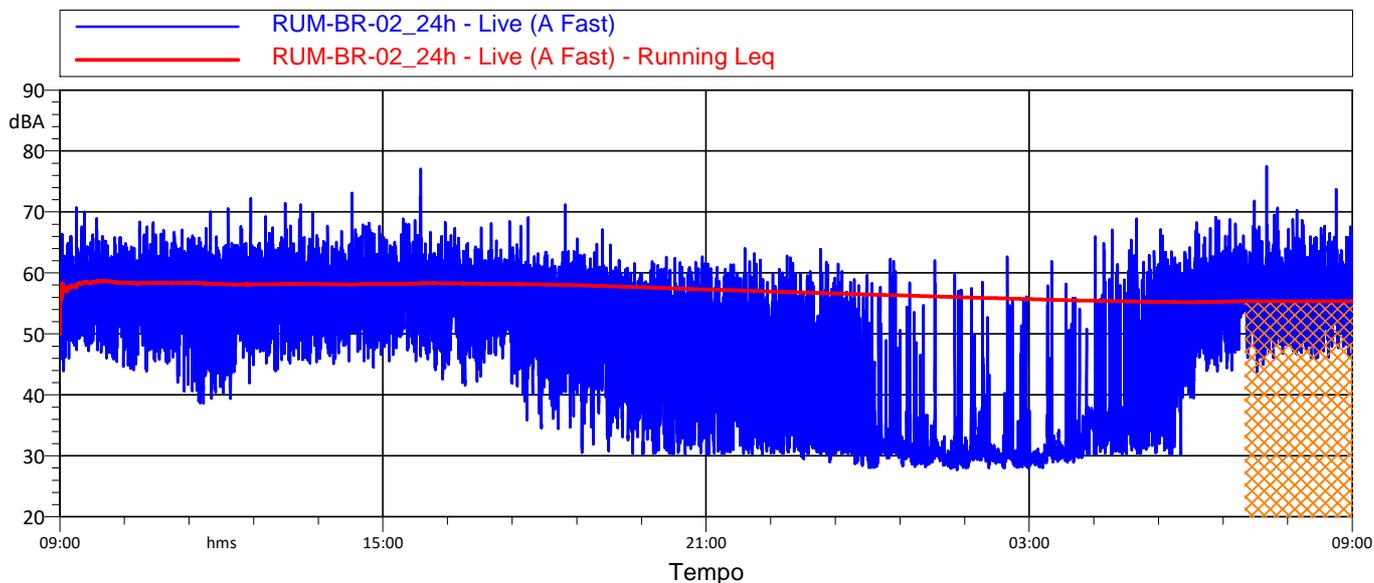
11.00	21.00-22.00	22.00-23.00	23.00-00.00
2017	09/02/2017	09/02/2017	09/02/2017
	2,7	2,9	3,2
3	82,5	84,7	81
	0,2	0,8	1,1
E	SSE	N	N
	0	0	0
	-	-	-

Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda

Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera

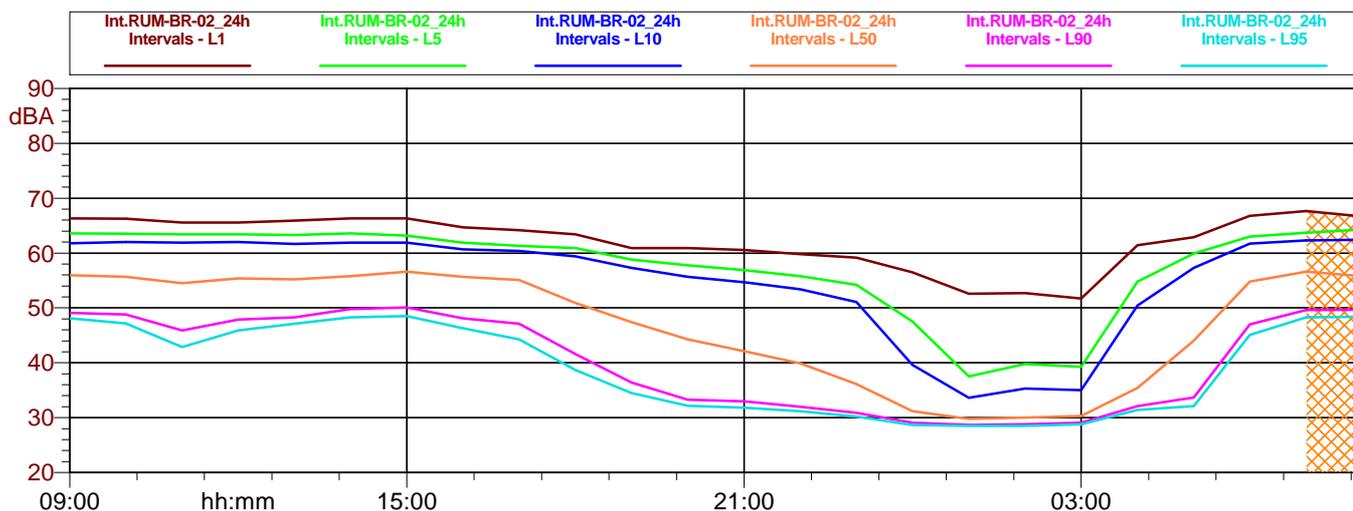
Nome misura: <b>RUM-BR-02</b>	Data e ora di inizio: <b>09/02/2017</b> 09:00:00	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LF</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Residenziale, Bregnano (CO), via A. Grandi 72</b>	Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622	

Il punto di monitoraggio è ubicato presso una costruzione ad uso residenziale a due piani fuori terra sita in via A. Grandi.  
Microfono posizionato a 1,5 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta.  
MISURA GIORNALIERA - PERIODO INTERO (dalle ore 09:00 del 09/02/2017 alle ore 09:00 del 10/02/2017)



STATISTICHE - LAF

**L<sub>Aeq</sub>: 55.4 dBA**  
L<sub>f</sub> min: 49.9 dBA  
L<sub>f</sub> max: 58.7 dBA  
L<sub>1</sub>: 64.5 dBA  
L<sub>5</sub>: 61.6 dBA  
L<sub>10</sub>: 60.1 dBA  
L<sub>50</sub>: 51.0 dBA  
L<sub>90</sub>: 30.6 dBA  
L<sub>95</sub>: 29.6 dBA

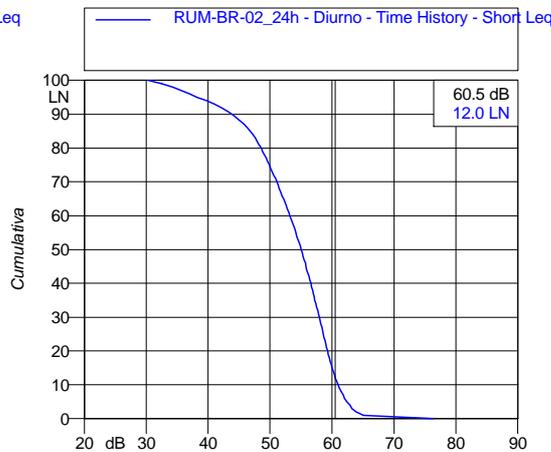
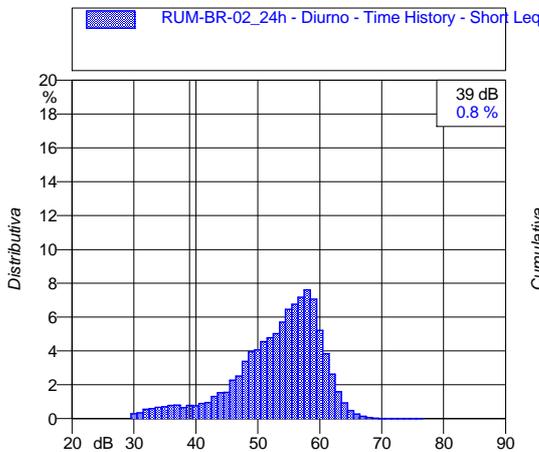
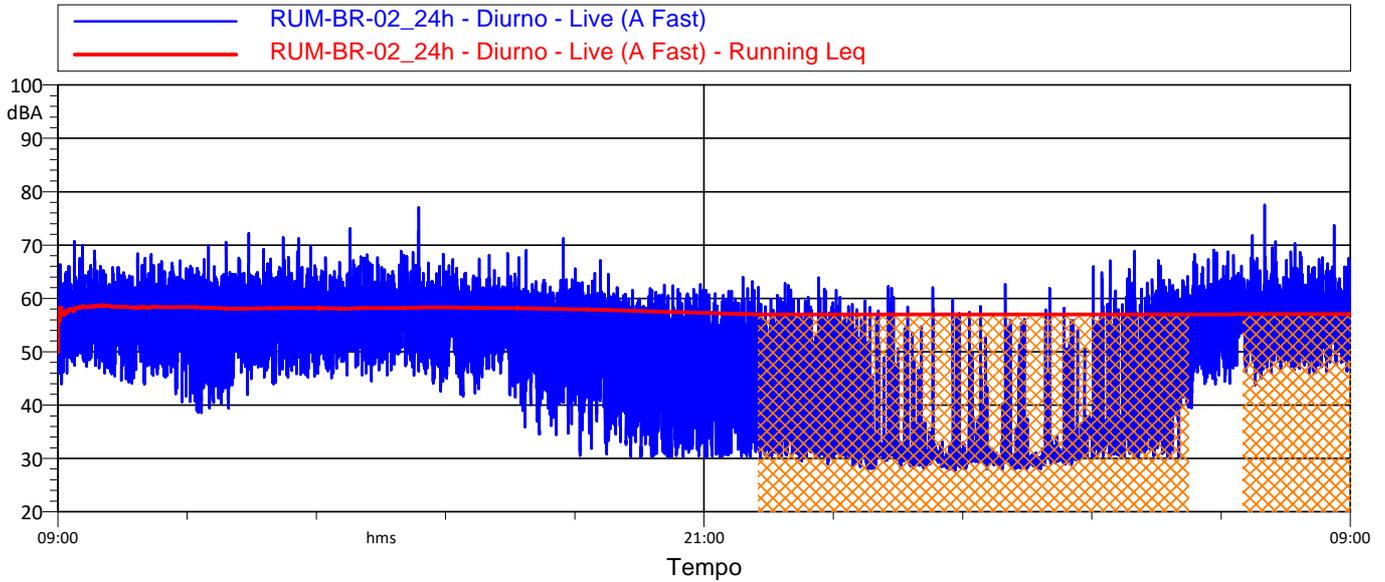


Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda

Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera

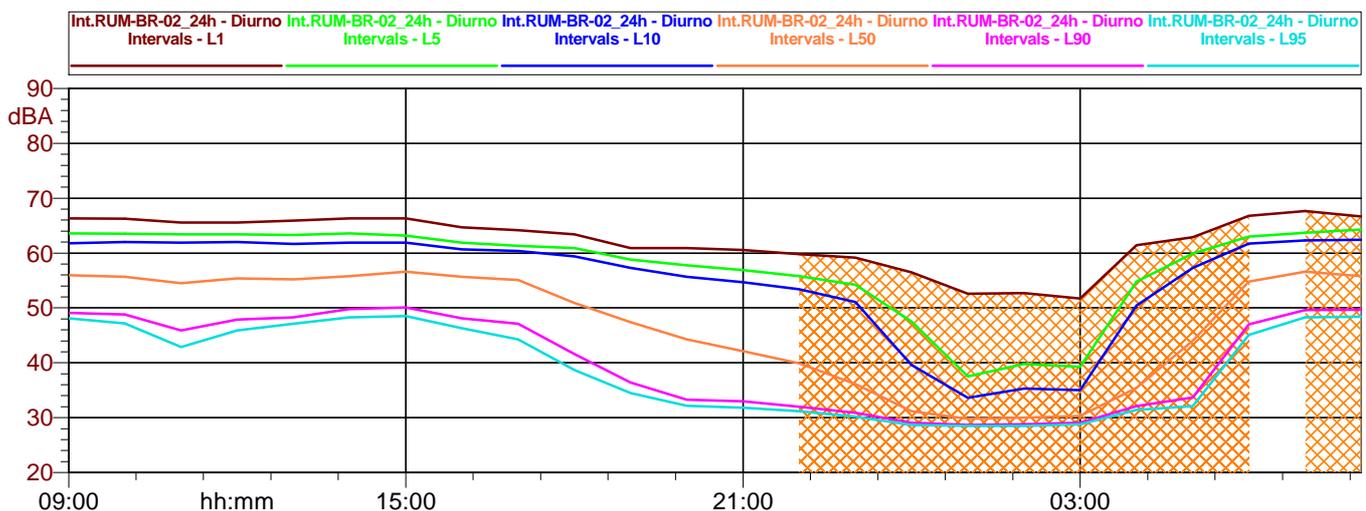
Nome misura: <b>RUM-BR-02</b>	Data e ora di inizio: <b>09/02/2017 09:00:00</b>	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LF</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Residenziale, Bregnano (CO), via A. Grandi 72</b>	Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622	

Il punto di monitoraggio è ubicato presso una costruzione ad uso residenziale a due piani fuori terra sita in via A. Grandi.  
Microfono posizionato a 1,5 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta.  
MISURA GIORNALIERA - PERIODO DIURNO (dalle ore 09:00 del 09/02/2017 alle ore 09:00 del 10/02/2017)



STATISTICHE - LAF

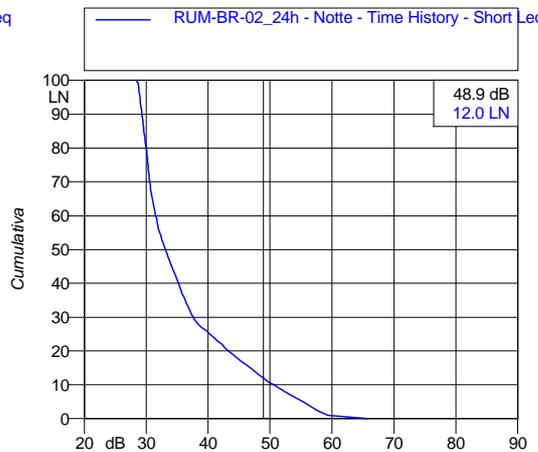
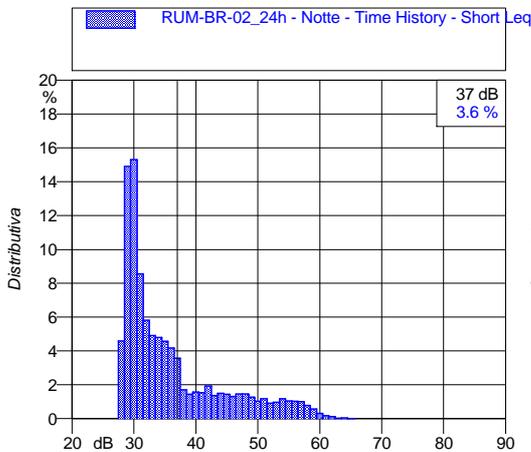
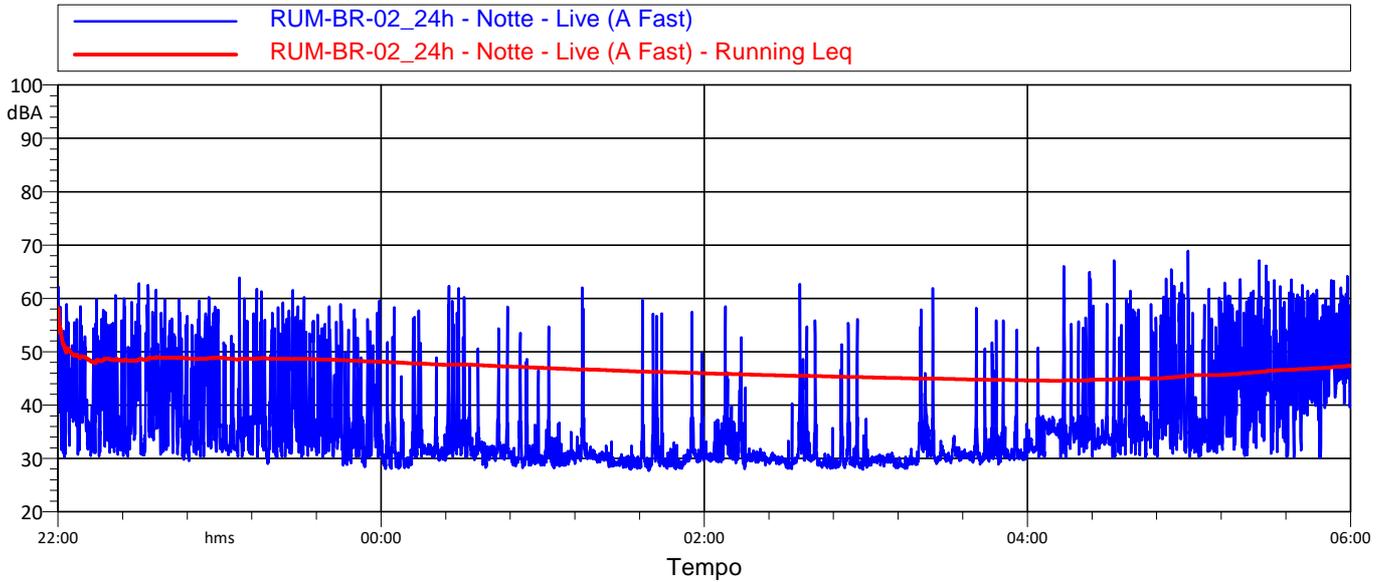
**L<sub>Aeq</sub>: 57.1 dBA**  
 L<sub>f</sub> min: 49.9 dBA  
 L<sub>f</sub> max: 58.7 dBA  
 L<sub>1</sub>: 65.1 dBA  
 L<sub>5</sub>: 62.4 dBA  
 L<sub>10</sub>: 61.0 dBA  
 L<sub>50</sub>: 55.0 dBA  
 L<sub>90</sub>: 43.9 dBA  
 L<sub>95</sub>: 38.2 dBA



Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda

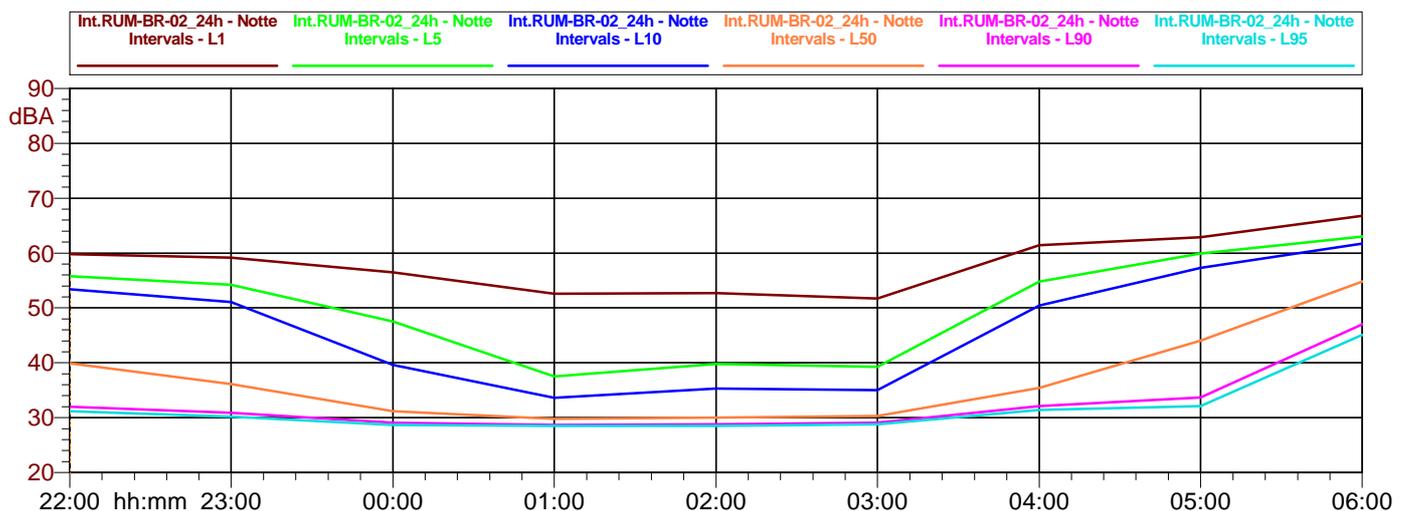
Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera

Nome misura: <b>RUM-BR-02</b>	Data e ora di inizio: <b>09/02/2017 09:00:00</b>	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LF</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Residenziale, Bregnano (CO), via A. Grandi 72</b>		Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622
Il punto di monitoraggio è ubicato presso una costruzione ad uso residenziale a due piani fuori terra sita in via A. Grandi. Microfono posizionato a 1,5 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta. MISURA GIORNALIERA - PERIODO NOTTURNO (dalle ore 22:00 del 09/02/2017 alle ore 06:00 del 10/02/2017)		



STATISTICHE - LAF

**L<sub>Aeq</sub>: 47.4 dBA**  
 L<sub>f</sub> min: 44.5 dBA  
 L<sub>f</sub> max: 58.3 dBA  
 L<sub>1</sub>: 59.4 dBA  
 L<sub>5</sub>: 55.3 dBA  
 L<sub>10</sub>: 50.6 dBA  
 L<sub>50</sub>: 33.1 dBA  
 L<sub>90</sub>: 29.3 dBA  
 L<sub>95</sub>: 29.0 dBA



<b>Componente Ambientale</b>	<b>Rumore</b>
<b>Codice Monitoraggio</b>	<b>RUM-CE-01</b>
<b>Tipologia indagine</b>	<b>Corso d'opera - Anno 4 - Prima campagna semestrale (rumore) - Misura del rumore indotto dal traffico di cantiere (settimanale/24 h)</b>

## Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

<b>Tratta di Appartenenza</b>	Tratta B1 e viabilità connessa		
<b>Comune</b>	Ceremate	<b>Provincia</b>	Como
<b>Distanza dal Tracciato</b>	152 m	<b>Progressiva di Progetto</b>	km 1+396
<b>Codice Recettore (Censimento APL)</b>	B1101D056	<b>Indirizzo</b>	Via Europa Unita snc
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 4' 7,81"	Lat: 45° 41' 39,31"	X: 1.505.386	Y: 5.060.100

## Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva ✓	Parco regionale	Area tecnica ✓
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato ✓
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere ✓

## Descrizione del sito / recettore

Il recettore è rappresentato da una costruzione a due piani fuori terra che ospita un centro giardinaggio. L'edificio ha una forma a "L"; alle spalle dell'edificio, all'interno della stessa proprietà, sono presenti le serre. E' ubicato lungo una strada ad elevato traffico, la SP32 (localmente denominata via Europa Unita) che collega l'autostrada A9 con la SS35 (Strada Statale dei Giovi). Entro l'area monitorata è prevista l'installazione dell'area tecnica e la realizzazione dell'interconnessione direttamente alla SP 31.

Foto aerea recettore / sito di misura

RUM-CE-01

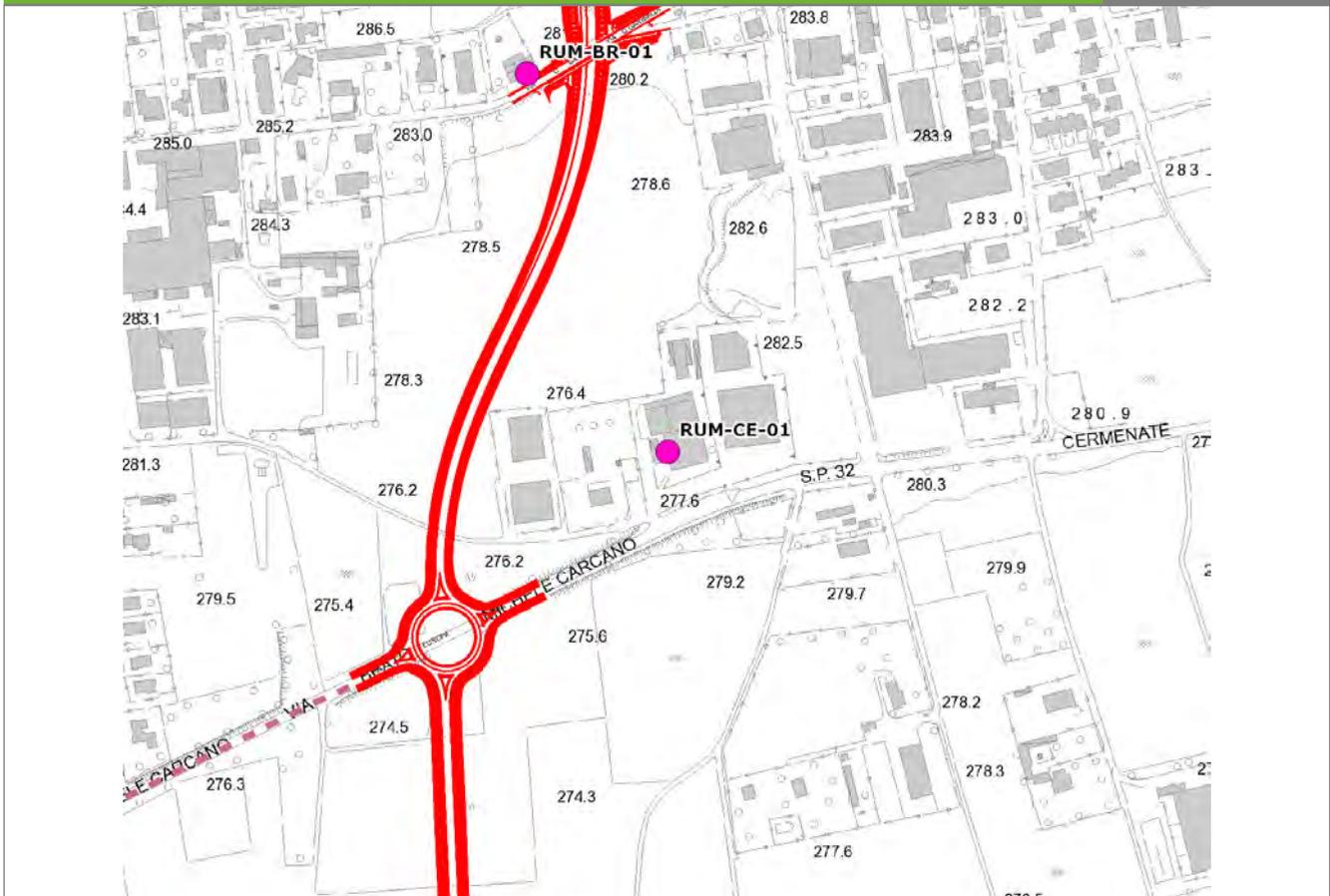


SCALA 1:10000

<b>Legenda</b>	● Rumore - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera	▨ Aree di cantiere
— Tracciato di dettaglio	- - - Viabilità di cantiere	▨ Campi base	

## Planimetria di dettaglio

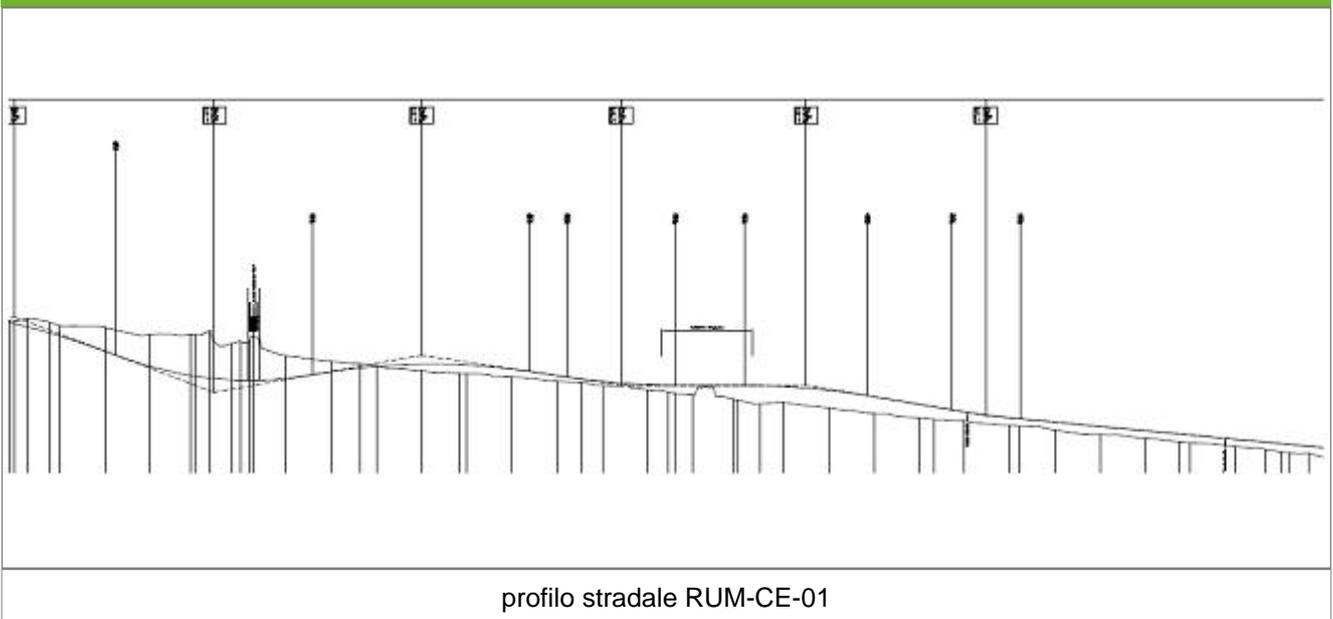
RUM-CE-01



SCALA 1:5000

Legenda		
<span style="color: pink;">●</span> Rumore - Stazioni puntuali	<span style="border: 1px dashed orange; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Campi base	<span style="border: 1px dashed pink; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Aree di cantiere
<span style="color: red;">—</span> Tracciato di dettaglio	<span style="color: red;">- - -</span> Viabilità di cantiere	

## Profilo longitudinale



**Rilievi fotografici**

**RUM-CE-01**



Foto 1 Foto attività di rilievo: fonometro installato



Foto 2 Cantiere estraneo adiacente al recettore per la costruzione di nuovi capannoni

Scheda di sintesi			RUM-CE-01
-------------------	--	--	-----------

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Rumore LM	Corso d'opera	2017	14/03/2017

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	Attività commerciale
N. piano fuori terra	2
N. fronti esposti	2
Dislivello autostrada-recettore	-

Caratterizzazione punto di misura	
H microfono da p.c.	4,5 m
Distanza dal recettore	1,5 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	152 m
Presenza ostacoli	No

Zonizzazione acustica e limiti di immissione diurni / notturni	
--	--

Zonizzazione acustica comunale (DPCM 14/11/97)	
Classe I	50 / 40 dB(A)
Classe II	55 / 45 dB(A)
✓ Classe III	60 / 50 dB(A)
Classe IV	65 / 55 dB(A)
Classe V	70 / 60 dB(A)
Classe VI	70 / 70 dB(A)

ex art. 5 DPR 459/98	
Recettore sensibile	50 / 40 dB(A)
Fascia A	70 / 60 dB(A)
Fascia B	65 / 55 dB(A)

ex art.6 DPCM 01/03/91	
Classe A	65 / 55 dB(A)
Classe B	60 / 50 dB(A)
Esclus. industriale	70 / 70 dB(A)
Territorio nazionale	70 / 60 dB(A)

Caratterizzazione delle sorgenti di rumore	
--	--

Tipologia:	
✓	Traffico stradale
	Traffico ferroviario
	Cantiere
	Altro
Descrizione:	

### Strumentazione adottata

Macchina fotografica

Fonometro Larson Davis mod. 824

Calibratore Larson Davis mod. CAL 200

rilevatore di traffico ICOMS modello Easy Data-Blue

### Attività di cantiere

Transiti di cantiere: traffico su SP32

### Sintesi misure

Periodo	TR	Data	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	13/03/2017	67,3	60
Notte	22 ÷ 06	13/03/2017	56,9	50

### Tecnico competente

Data	Nome e Cognome	Incarico	Firma e timbro	Timbro
	Ing. Rudiano Testa			

### Risultati misure

Parametri		24 ore	Giorno (TR = 6-22h)	Notte (TR = 22-6h)
Codice misura		RUM-CE-01	RUM-CE-01/D	RUM-CE-01/N
Data inizio		13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017
Ora inizio/ora fine		12.00/12.00	12.00/12.00	22.00/6.00
L1	dB(A)	74,8	74,9	65,4
L10	dB(A)	71,3	73,2	61,6
L5	dB(A)	74	74,3	63,1
L50	dB(A)	60,3	62,1	51,4
L90	dB(A)	45,1	57,1	37,2
L95	dB(A)	39,3	55,5	34,3
LAeq-TR	dB(A)	65,7	67,3	56,9
Lf max	dB(A)	84,6	84,6	72,9
Lf min	dB(A)	28,3	41,4	28,3

### Note

A differenza delle precedenti rilevazioni, il microfono è stato posizionato al primo piano in quanto al piano terra all'esterno del centro di giardinaggio sono in corso dei lavori di ristrutturazione.

Inoltre, adiacente al recettore è attivo un cantiere (estraneo ad APL) per la costruzione di nuovi capannoni.

In data 25.08.2017 è stata ri-emessa la Scheda di restituzione con i dati meteo corretti.

### Anomalia riscontrata

### Risoluzione anomalia

**Analisi risultati**

Situazione nella norma:	
Condizioni di superamento:	<input checked="" type="checkbox"/> periodo di riferimento diurno <input checked="" type="checkbox"/> periodo di riferimento notturno

**Parametri meteorologici**

Intervallo rilievo	00.00-01.00	01.00-02.00	02.00-03.00	03.00-04.00	04.00-05.00	05.00-06.00
Data	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)						
Umidità relativa (%)						
Velocità vento						
Direzione vento						
Precipitazioni						
Data	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017
Temperatura (°C)	2,3	2,5	2,1	1,5	1,8	1,6
Umidità relativa (%)	92,5	91	94,5	97	95,7	94,5
Velocità vento	0,4	0,6	0,6	1,1	1,3	0,9
Direzione vento	N	N	NNW	N	N	NE
Precipitazioni	0	0	0	0	0	0

**Conteggio traffico**

	Categorie di traffico	Giorno (TR = 6-22h)	Notte (TR = 22-6h)
13/03/2017	Veicoli leggeri transiti	18312	1342
	Veicoli pesanti transiti	816	2
14/03/2017	Veicoli leggeri transiti	11607	1224
	Veicoli pesanti transiti	550	49

06.00-07.00	07.00-08.00	08.00-09.00	09.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00
-	-	-	-	-	-	13/03/2017
						13,4
						37,7
						1,5
						SW
						0
14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	-
0,9	2,4	8,8	12,7	14,4	15,9	
98	97,8	63	49	45,3	40,7	
0,9	0,6	1,3	0,9	1,5	2,1	
NNE	NNE	NNE	ESE	SSW	SW	
0	0	0	0	0	0	

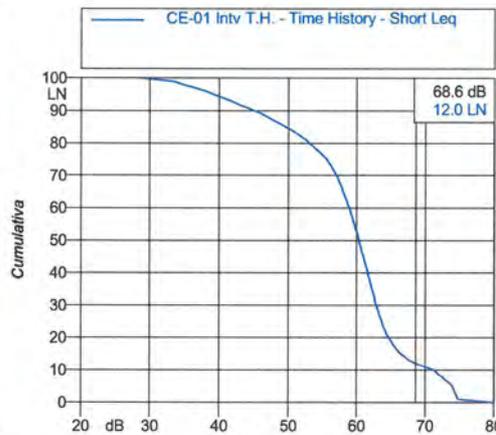
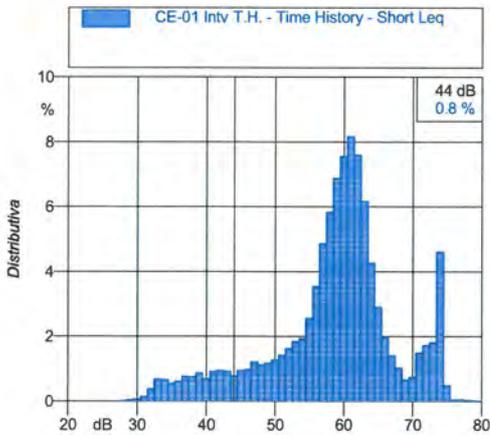
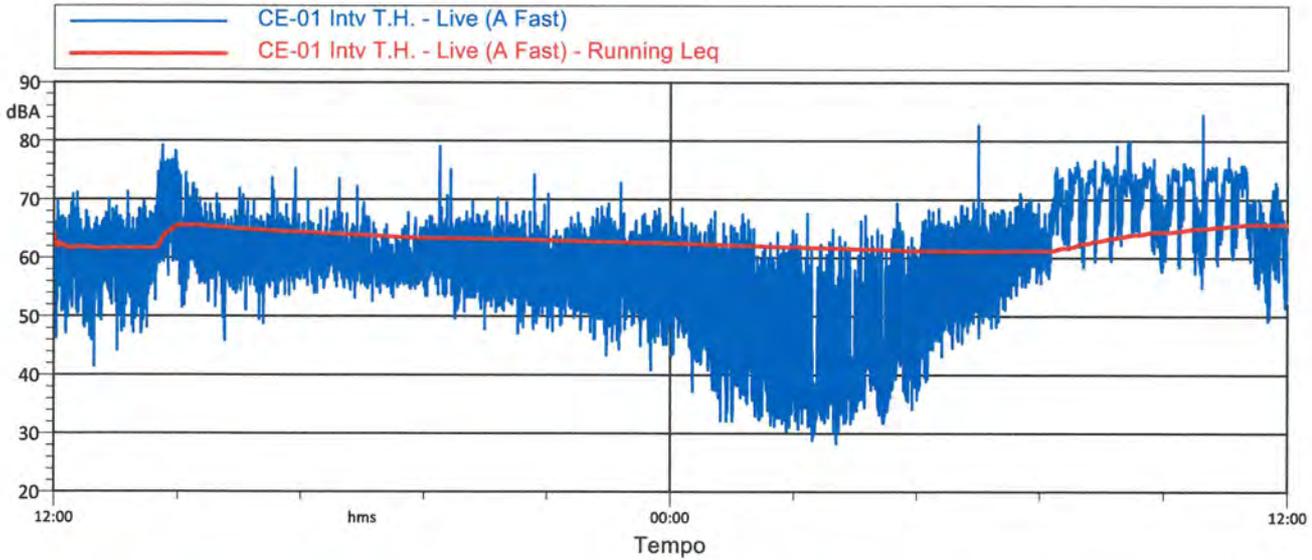
13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00
13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017
14	14,5	15,1	15,3	13,4	9,9	7,7	6,1
37	35,7	33,8	33,8	39	51,5	65	73,5
1,9	2,1	1,4	1,9	2	1,3	0,7	0,3
SSE	WSW	WSW	SW	SSW	SW	WSW	NW
0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	-	-	-	-	-	-

	11.00-21.00	21.00-22.00	22.00-23.00	23.00-00.00
2017	13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017	13/03/2017
	5,1	4,2	3,1	
3	76,2	82,5	88	
	0,4	0,2	0,3	
7	NNW	NNE	N	
	0	0	0	
	-	-	-	

**Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda**

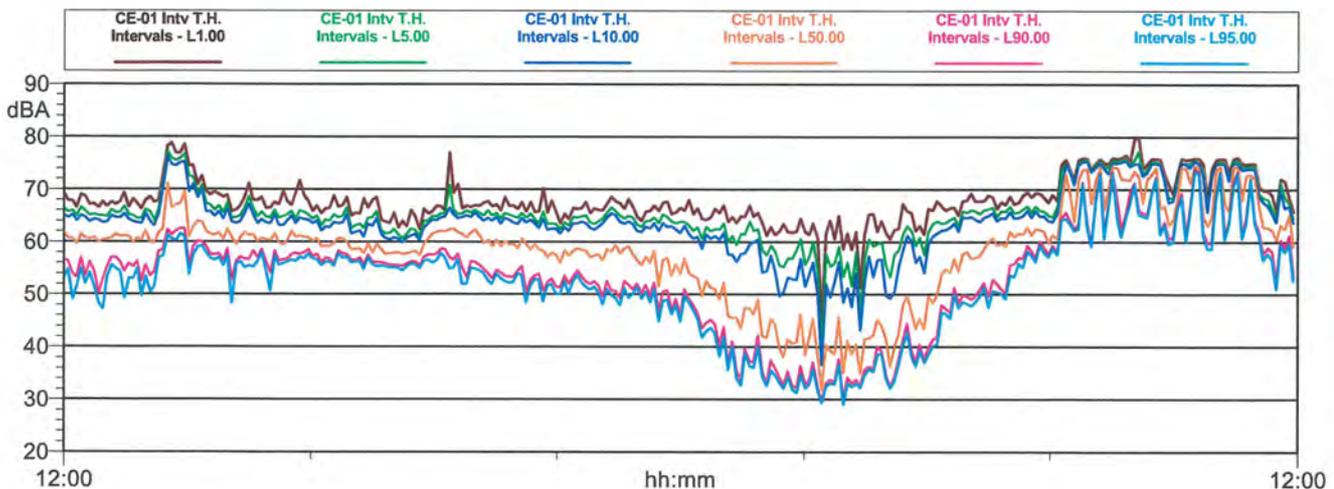
**Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera**

Nome misura: <b>RUM-CE-01</b>	Data e ora di inizio: <b>13/03/2017</b> 12:00:00	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LM</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Attività produttiva, Cermenate (CO), via Europa Unita snc</b>	Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622	
Postazione di misura / Note Il punto di monitoraggio è sito presso una costruzione ad uso commerciale a 2 piani fuori terra sita in via Europa Unita (SP32). Microfono posizionato a 4,5 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta. MISURA GIORNALIERA - PERIODO INTERO (dalle ore 12:00 del 13/03/2017 alle ore 12:00 del 14/03/2017)		



**STATISTICHE - LAF**

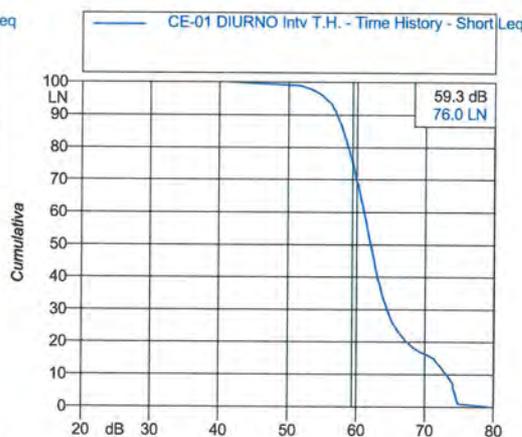
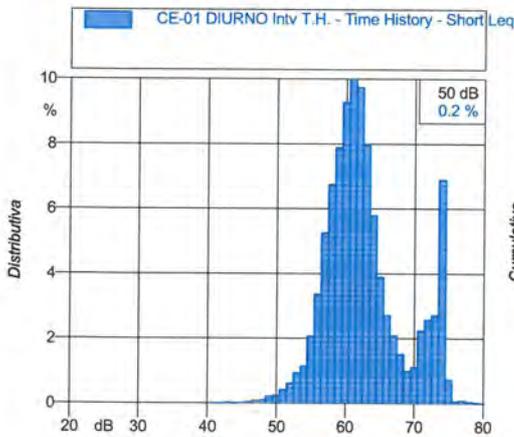
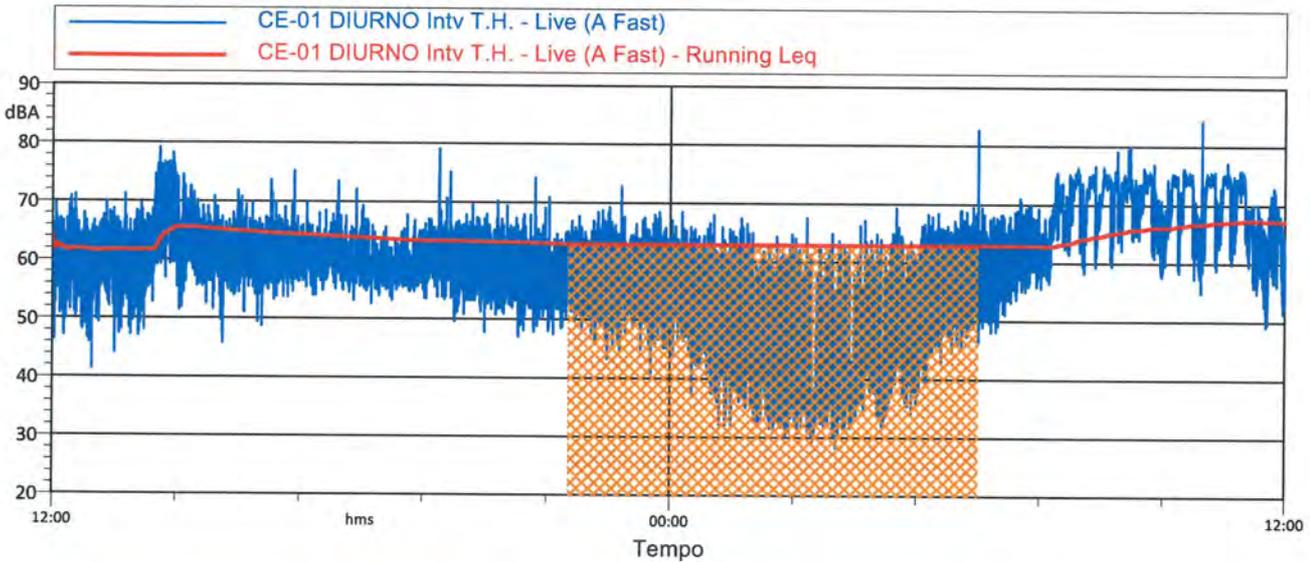
- LAeq: 65.7 dBA**
- Lf min: 28.3 dBA
- Lf max: 84.6 dBA
- L1: 74.8 dBA
- L5: 74.0 dBA
- L10: 71.3 dBA
- L50: 60.3 dBA
- L90: 45.1 dBA
- L95: 39.3 dBA



**Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda**

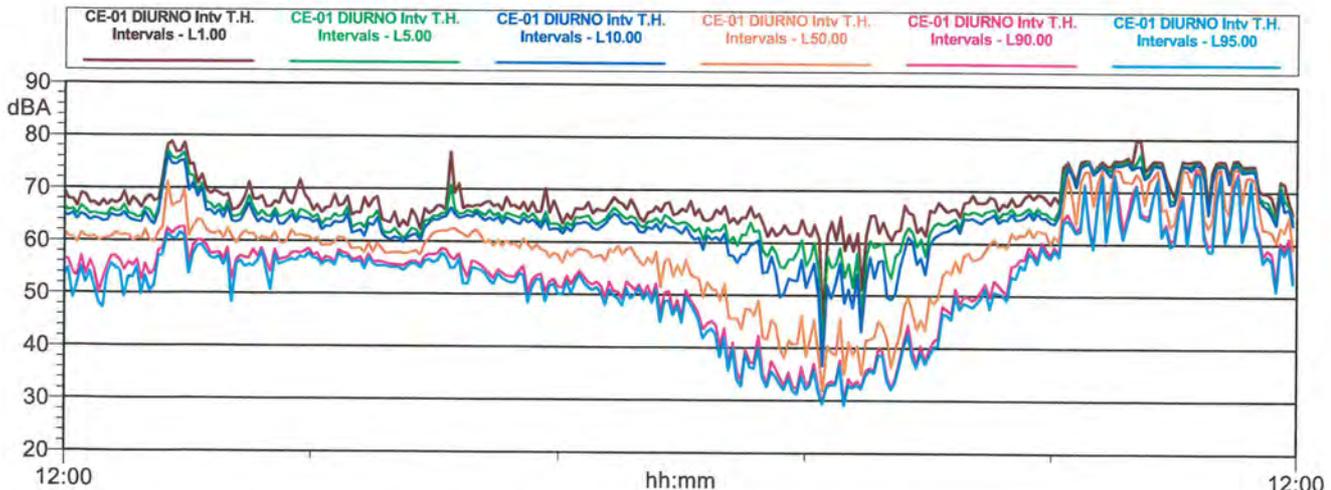
**Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera**

Nome misura: <b>RUM-CE-01</b>	Data e ora di inizio: <b>13/03/2017</b> 12:00:00	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LM</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Attività produttiva, Cermenate (CO), via Europa Unità snc</b>	Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622	
Postazione di misura / Note Il punto di monitoraggio è sito presso una costruzione ad uso commerciale a 2 piani fuori terra sita in via Europa Unità (SP32). Microfono posizionato a 4,5 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta. MISURA GIORNALIERA - PERIODO DIURNO (dalle ore 12:00 del 13/03/2017 alle ore 12:00 del 14/03/2017)		



**STATISTICHE - LAF**

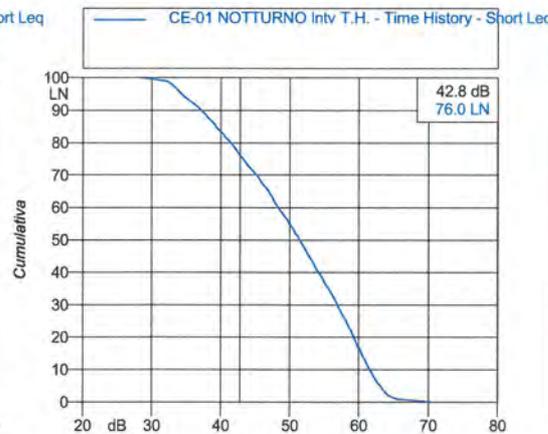
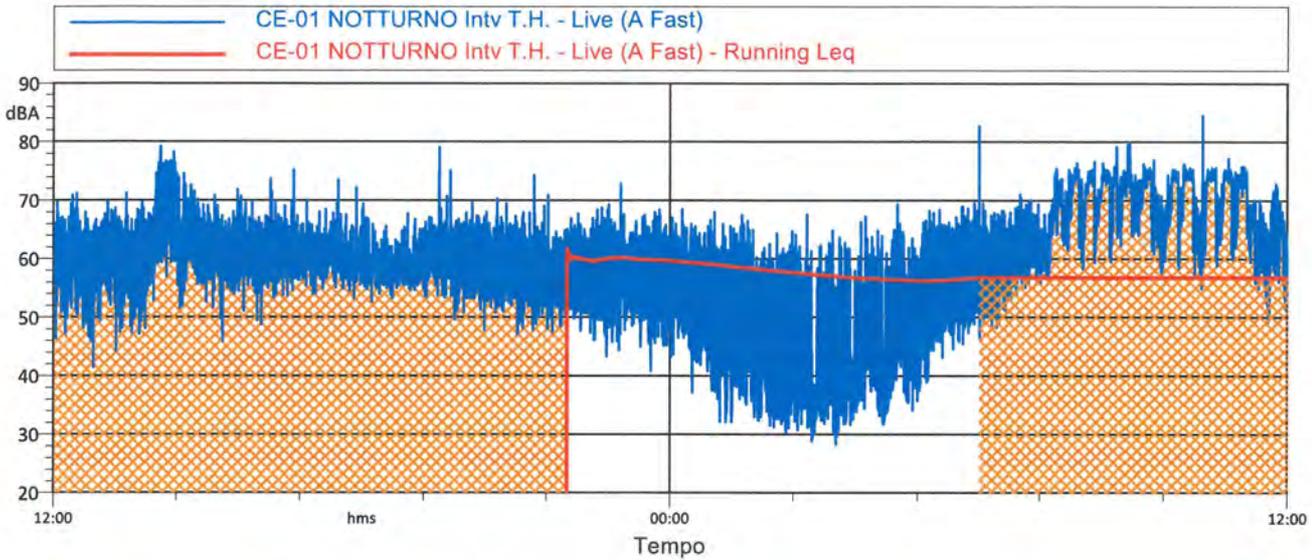
- LAeq: 67.3 dBA**
- Lf min: 41.4 dBA
- Lf max: 84.6 dBA
- L1: 74.9 dBA
- L5: 74.3 dBA
- L10: 73.2 dBA
- L50: 62.1 dBA
- L90: 57.1 dBA
- L95: 55.5 dBA



**Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda**

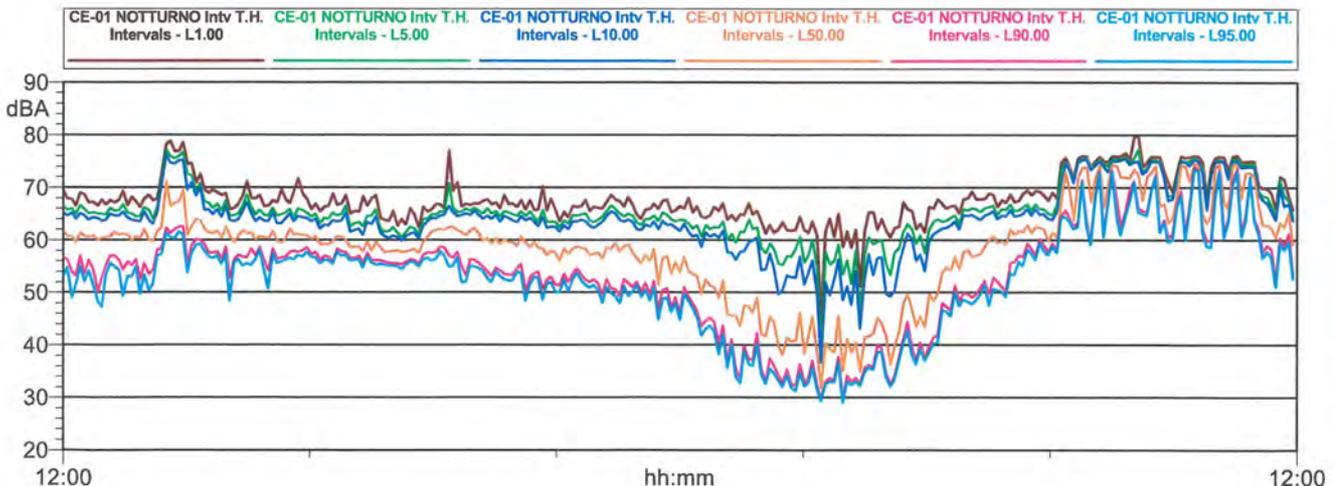
**Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera**

Nome misura: <b>RUM-CE-01</b>	Data e ora di inizio: <b>13/03/2017</b> 12:00:00	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LM</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Attività produttiva, Cermenate (CO), via Europa Unita snc</b>	Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622	
Postazione di misura / Note Il punto di monitoraggio è sito presso una costruzione ad uso commerciale a 2 piani fuori terra sita in via Europa Unita (SP32). Microfono posizionato a 4,5 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta. MISURA GIORNALIERA - PERIODO NOTTURNO (dalle ore 22:00 del 13/03/2017 alle ore 06:00 del 14/03/2017)		



**STATISTICHE - LAF**

- LAeq: 56.9 dBA**
- Lf min: 28.3 dBA
- Lf max: 72.9 dBA
- L1: 65.4 dBA
- L5: 63.1 dBA
- L10: 61.6 dBA
- L50: 51.4 dBA
- L90: 37.2 dBA
- L95: 34.3 dBA



<b>Componente Ambientale</b>	<b>Rumore</b>
<b>Codice Monitoraggio</b>	<b>RUM-LA-02</b>
<b>Tipologia indagine</b>	<b>Corso d'opera - Anno 4 - Prima campagna trimestrale (rumore) - Misura del rumore associato al fronte di avanzamento dei lavori (24 h)</b>

### Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

<b>Tratta di Appartenenza</b>	Tratta B1 e viabilità connessa		
<b>Comune</b>	Lazzate	<b>Provincia</b>	Monza e Brianza
<b>Distanza dal Tracciato</b>	355 m	<b>Progressiva di Progetto</b>	km 5+398
<b>Codice Recettore (Censimento APL)</b>	B1005D006	<b>Indirizzo</b>	Via San Lorenzo 141
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 5' 0,62"	Lat: 45° 40' 57,16"	H: 266 m	X: 1.506.530 Y: 5.058.800

### Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere ✓
Attività produttiva ✓	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea ✓
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

### Descrizione del sito / recettore

Il recettore è rappresentato da una costruzione ad uso ufficio a tre piani fuori terra. La costruzione è inserita all'interno di un'area delimitata a sud da via Primo Maggio, a est da via San Lorenzo, ad ovest da un'attività a destinazione d'uso artigianale. Il recettore è ubicato lungo un crocevia stradale. In prossimità dell'area monitorata è prevista in fase di costruzione dell'opera l'installazione di un'area di stoccaggio e la realizzazione della viabilità connessa TRCO11.

Foto aerea recettore / sito di misura

RUM-LA-02



**SCALA 1:10000**

**Legenda**

- |                              |                           |                    |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| ● Rumore - Stazioni puntuali | — Tipologia di opera      | ▨ Aree di cantiere |
| — Tracciato di dettaglio     | --- Viabilità di cantiere | ▩ Campi base       |

## Planimetria di dettaglio

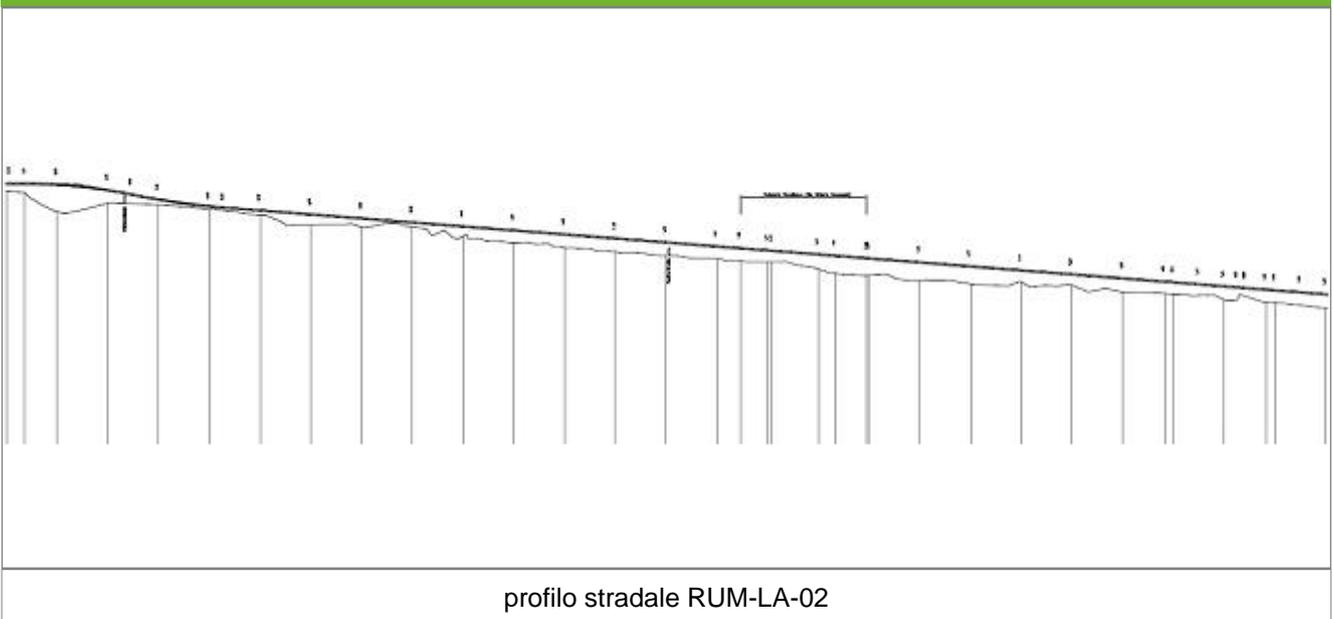
RUM-LA-02



**SCALA 1:5000**

Legenda	● Rumore - Stazioni puntuali	▨ Campi base	▨ Aree di cantiere
	— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità di cantiere	

## Profilo longitudinale



**Rilievi fotografici**

**RUM-LA-02**



Foto 1

Foto attività di rilievo



Foto 2

Foto attività di rilievo

<b>Scheda di sintesi</b>	<b>RUM-LA-02</b>
--------------------------	------------------

Tipologia misura	Fase	Anno	Data rilievo
Rumore LF	Corso d'opera	2017	15/03/2017

Caratterizzazione del recettore	
Destinazione d'uso	Attività produttiva
N. piano fuori terra	3
N. fronti esposti	3
Dislivello autostrada-recettore	-

Caratterizzazione punto di misura	
H microfono da p.c.	4 m
Distanza dal recettore	1,5 m
Distanza microfono da ciglio autostradale	355 m
Presenza ostacoli	No

Zonizzazione acustica e limiti di immissione diurni / notturni	
--	--

Zonizzazione acustica comunale (DPCM 14/11/97)	
Classe I	50 / 40 dB(A)
Classe II	55 / 45 dB(A)
Classe III	60 / 50 dB(A)
Classe IV	65 / 55 dB(A)
Classe V	70 / 60 dB(A)
✓ Classe VI	70 / 70 dB(A)

ex art. 5 DPR 459/98	
Recettore sensibile	50 / 40 dB(A)
Fascia A	70 / 60 dB(A)
Fascia B	65 / 55 dB(A)

ex art.6 DPCM 01/03/91	
Classe A	65 / 55 dB(A)
Classe B	60 / 50 dB(A)
Esclus. industriale	70 / 70 dB(A)
Territorio nazionale	70 / 60 dB(A)

Caratterizzazione delle sorgenti di rumore
--

Tipologia:	
✓	Traffico stradale
	Traffico ferroviario
	Cantiere
	Altro

Descrizione:

Strumentazione adottata
-------------------------

Macchina fotografica
Fonometro Larson Davis mod. 824
Calibratore Larson Davis mod. CAL 200

### Attività di cantiere

Transito mezzi di cantiere per accesso campo base

### Sintesi misure

Periodo	TR	Data	LAeqTR [dBA]	Llim [dBA]
Giorno	06 ÷ 22	14/03/2017	64,3	70
Notte	22 ÷ 06	14/03/2017	55,5	70

### Tecnico competente

Data		Nome e Cognome	Ing. Rudiano Testa	Firma e timbro	
------	--	----------------	--------------------	----------------	---

### Risultati misure

Parametri		24 ore	Giorno (TR = 6-22h)	Notte (TR = 22-6h)
Codice misura		RUM-LA-02	RUM-LA-02/D	RUM-LA-02/N
Data inizio		14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017
Ora inizio/ora fine		13.00/13.00	13.00/13.00	22.00/6.00
L1	dB(A)	71,6	71,6	71,6
L10	dB(A)	67,2	-	67,2
L5	dB(A)	68,7	68,7	68,7
L50	dB(A)	57,8	57,8	57,8
L90	dB(A)	36,8	36,8	36,8
L95	dB(A)	33,7	33,7	33,7
LAeq-TR	dB(A)	62,8	64,3	55,5
Lf max	dB(A)	82,8	82,8	76,4
Lf min	dB(A)	27,2	36,5	27,2

### Note

Si segnala che in prossimità del recettore, tra lo stesso ed il cantiere base, è attivo il cantiere (estraneo ad APL) denominato "Lottizzazione Consorzio Industriale S. Lorenzo" per la costruzione di nuovi capannoni

In data 25.08.2017 è stata ri-emessa la Scheda di restituzione con i dati meteo corretti.

### Anomalia riscontrata

### Risoluzione anomalia

### Analisi risultati

Situazione nella norma:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Condizioni di superamento:	<input type="checkbox"/>	periodo di riferimento diurno
	<input type="checkbox"/>	periodo di riferimento notturno

**Parametri meteorologici**

Intervallo rilievo	00.00-01.00	01.00-02.00	02.00-03.00	03.00-04.00	04.00-05.00	05.00-06.00
Data	-	-	-	-	-	-
Temperatura (°C)						
Umidità relativa (%)						
Velocità vento						
Direzione vento						
Precipitazioni						
Data	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017
Temperatura (°C)	5	4,7	5,5	5,8	7,5	5,5
Umidità relativa (%)	86,2	89,7	86,5	84,8	72,7	82,2
Velocità vento	0,7	1	0,5	0,8	1,8	0,9
Direzione vento	NE	N	N	ENE	E	N
Precipitazioni	0	0	0	0	0	0

06.00-07.00	07.00-08.00	08.00-09.00	09.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-12.00
-	-	-	-	-	-	-
15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017	15/03/2017
5	7,4	10,7	14,5	15,8	16,9	17,1
84,5	70	54,7	47,7	43,5	41,5	40,7
1,4	1,6	1,3	1,5	2,3	2,8	2,2
N	N	NE	SE	SSE	S	SSE
0	0	0	0	0	0	0

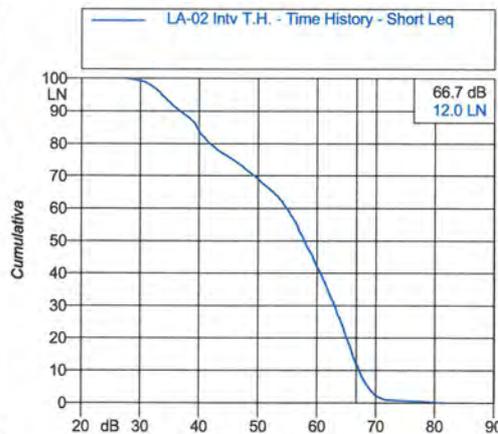
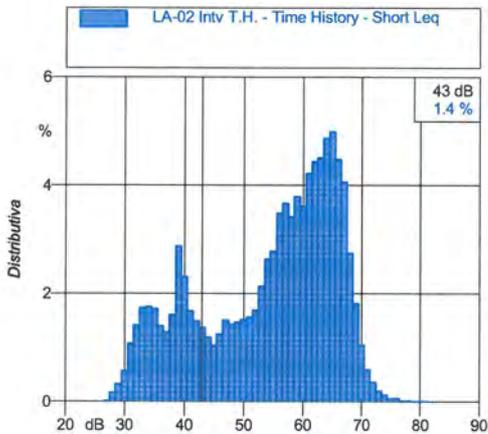
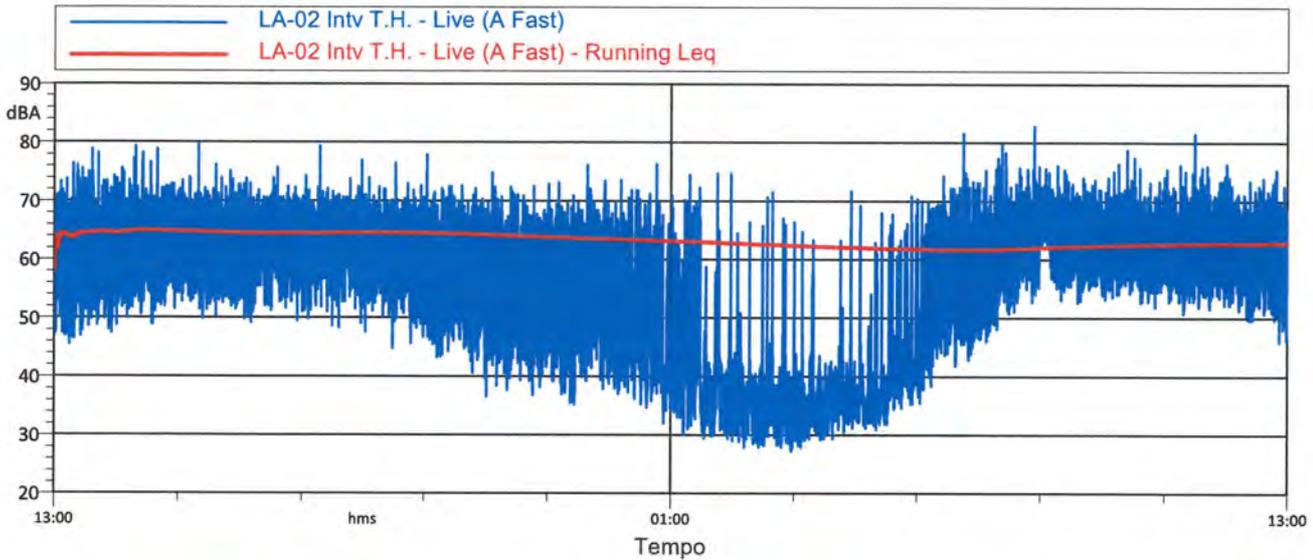
13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00
14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017
17,8	17,3	18	19	17,2	12,3	8,1	7
35,5	36,2	35,2	32	35,7	52,7	71,5	76
2,5	2,9	2,6	2,5	2,2	0,7	0,5	0,4
SSW	SSW	SSW	SSW	S	S	N	NE
0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	-	-	-	-	-	-

11.00	21.00-22.00	22.00-23.00	23.00-00.00
2017	14/03/2017	14/03/2017	14/03/2017
	7,3	7,1	6,1
	74,7	76,2	82
	0,9	0,6	1
	NNW	NNE	ENE
	0	0	0
	-	-	-

**Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda**

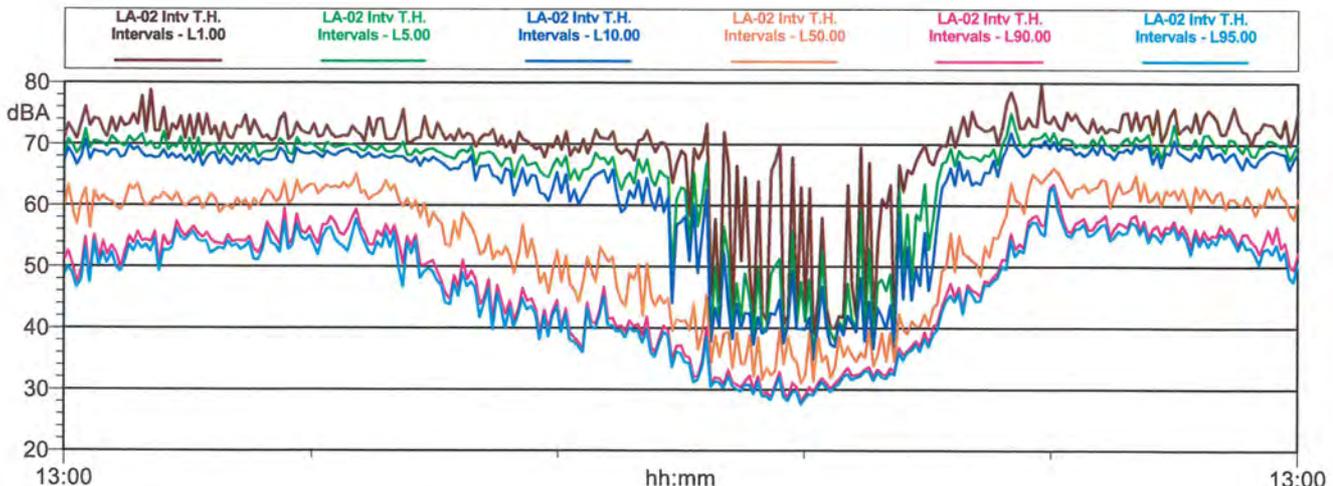
**Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera**

Nome misura: <b>RUM-LA-02</b>	Data e ora di inizio: <b>14/03/2017</b> 13:00:00	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LF</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Uffici, Lazzate (MB), via San Lorenzo 141</b>	Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622	
Postazione di misura / Note Il punto di monitoraggio è ubicato presso una costruzione ad uso uffici a tre piani fuori terra sita in via San Lorenzo, 141. Microfono posizionato a 4 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta. MISURA GIORNALIERA - PERIODO INTERO (dalle ore 13:00 del 14/03/2017 alle ore 13:00 del 15/03/2017)		



**STATISTICHE - LAF**

- LAeq: 62.8 dBA**
- Lf min: 27.2 dBA
- Lf max: 82.8 dBA
- L1: 71.6 dBA
- L5: 68.7 dBA
- L10: 67.2 dBA
- L50: 57.8 dBA
- L90: 36.8 dBA
- L95: 33.7 dBA

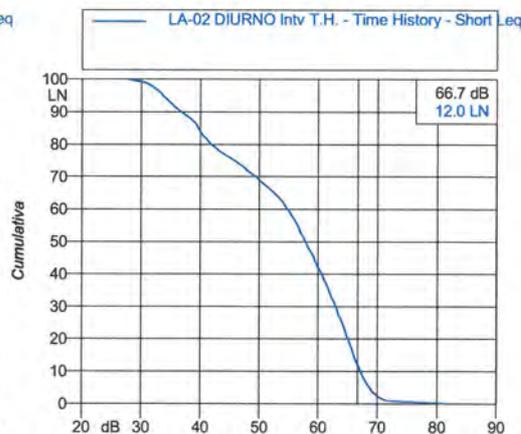
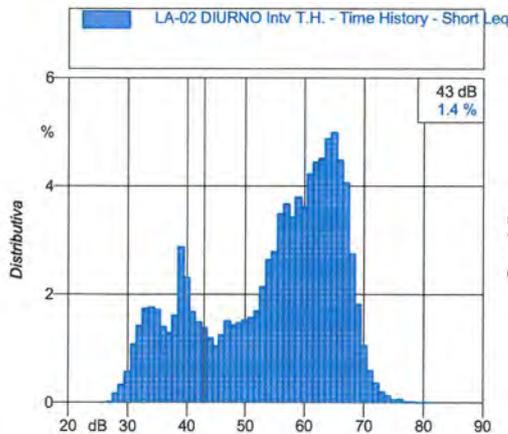
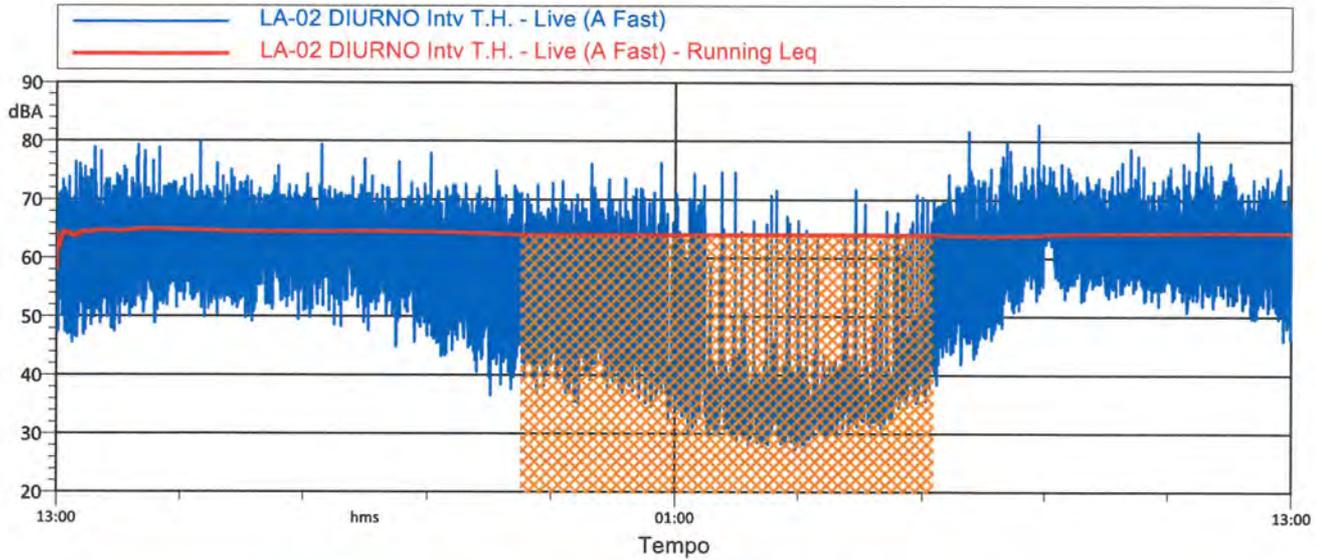


**Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda**

**Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera**

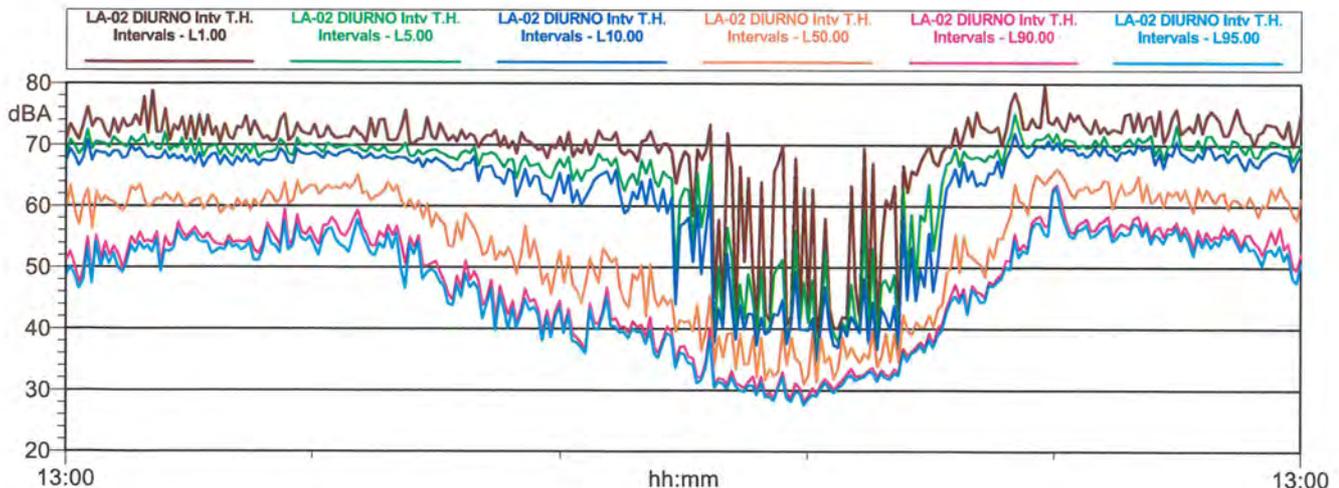
Nome misura: <b>RUM-LA-02</b>	Data e ora di inizio: <b>14/03/2017</b> 13:00:00	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LF</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Uffici, Lazzate (MB), via San Lorenzo 141</b>	Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622	

Postazione di misura / Note  
 Il punto di monitoraggio è ubicato presso una costruzione ad uso uffici a tre piani fuori terra sita in via San Lorenzo, 141.  
 Microfono posizionato a 4 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta.  
**MISURA GIORNALIERA - PERIODO DIURNO** (dalle ore 13:00 del 14/03/2017 alle ore 13:00 del 15/03/2017)



**STATISTICHE - LAF**

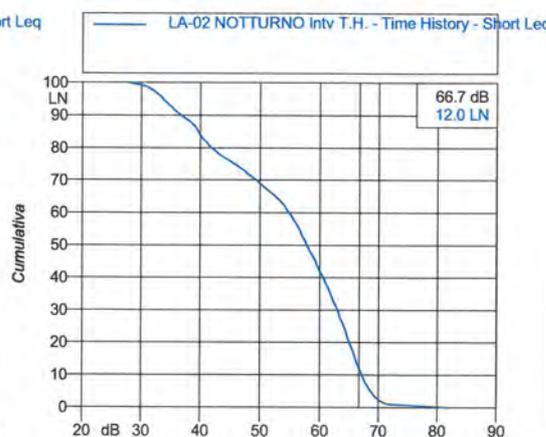
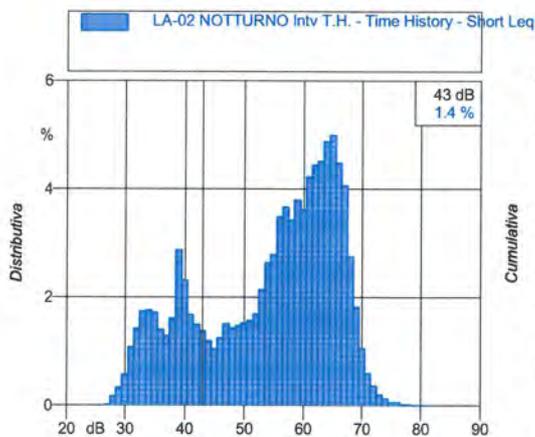
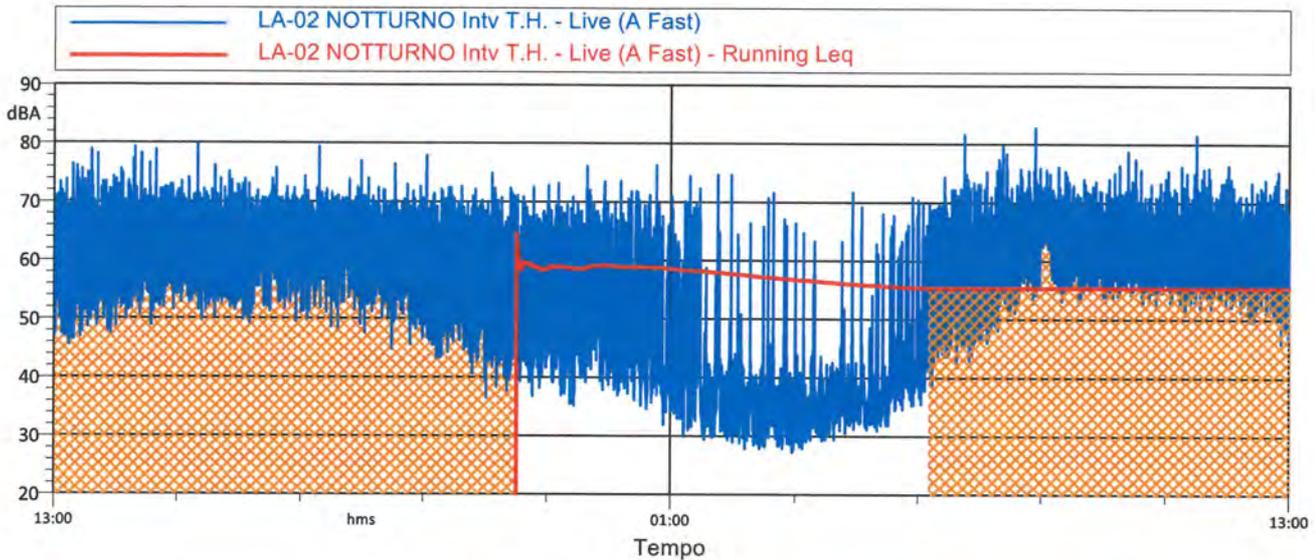
**LAeq: 64.3 dBA**  
 Lf min: 36.5 dBA  
 Lf max: 82.8 dBA  
 L1: 71.6 dBA  
 L5: 68.7 dBA  
 L10: 67.2 dBA  
 L50: 57.8 dBA  
 L90: 36.8 dBA  
 L95: 33.7 dBA



**Monitoraggio Ambientale - Pedemontana Lombarda**

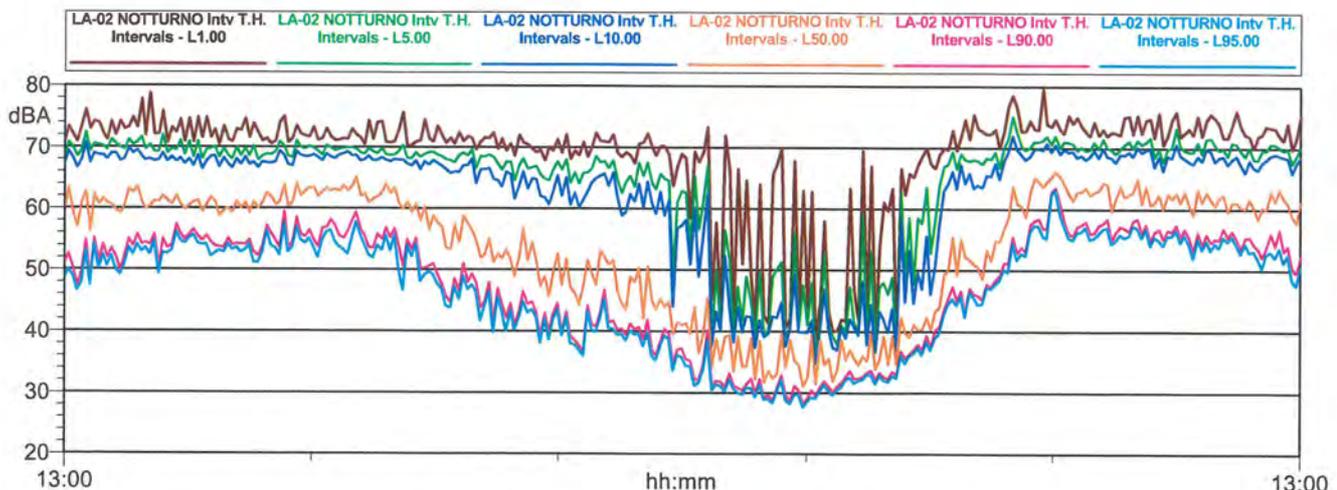
**Tratta B1  
Fase di Corso d'Opera**

Nome misura: <b>RUM-LA-02</b>	Data e ora di inizio: <b>14/03/2017</b> 13:00:00	Operatore: Dott. Ing. Rudiano Testa
Tipologia misura: <b>RUMORE - LF</b>	Filtri - Costante di tempo: 20 - 20000 Hz - Fast	Strumentazione: Larson-Davis 824 matr. 352 1/3 oct
Recettore: <b>Uffici, Lazzate (MB), via San Lorenzo 141</b>		Calibrazione: Larson Davis CAL200 matr. 3622
Postazione di misura / Note Il punto di monitoraggio è ubicato presso una costruzione ad uso uffici a tre piani fuori terra sita in via San Lorenzo, 141. Microfono posizionato a 4 m di altezza da pc e a 1,5 m dalla facciata più esposta. MISURA GIORNALIERA - PERIODO NOTTURNO (dalle ore 22:00 del 14/03/2017 alle ore 06:00 del 15/03/2017)		



**STATISTICHE - LAF**

- LAeq: 55.5 dBA**
- Lf min: 27.2 dBA
- Lf max: 76.4 dBA
- L1: 71.6 dBA
- L5: 68.7 dBA
- L10: 67.2 dBA
- L50: 57.8 dBA
- L90: 36.8 dBA
- L95: 33.7 dBA



## 4.2 ALLEGATO 2 – SCHEDE DI TARATURA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13989-A

- data di emissione date of issue	2016-04-21
- cliente customer	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- destinatario receiver	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- richiesta application	194/16
- in data date	2016-03-23
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	824
- matricola serial number	352
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2016-04-21
- data delle misure date of measurements	2016-04-21
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13989-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	824	352
Preamplificatore	Larson & Davis	PRM902	669
Microfono	Larson & Davis	2541	7412

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI 29-30.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 651 e 804.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 16-0088-01	2016-02-11	2017-02-11
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 16-0088-02	2016-02-09	2017-02-09
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Attuatore elettrostatico G.R.A.S. 14AA	23991	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0647	2016-03-21	2016-06-21
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Preamplificatore Insert Voltage G.R.A.S. 26AG	26631	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,2	24,8
Umidità / %	50,0	34,1	32,7
Pressione / hPa	1013,3	1004,4	1004,2

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misura sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente certificato sono espressi in Decibels (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13989-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13989-A

### 1. Ispezione preliminare e calibrazione

**Descrizione:** Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura. Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

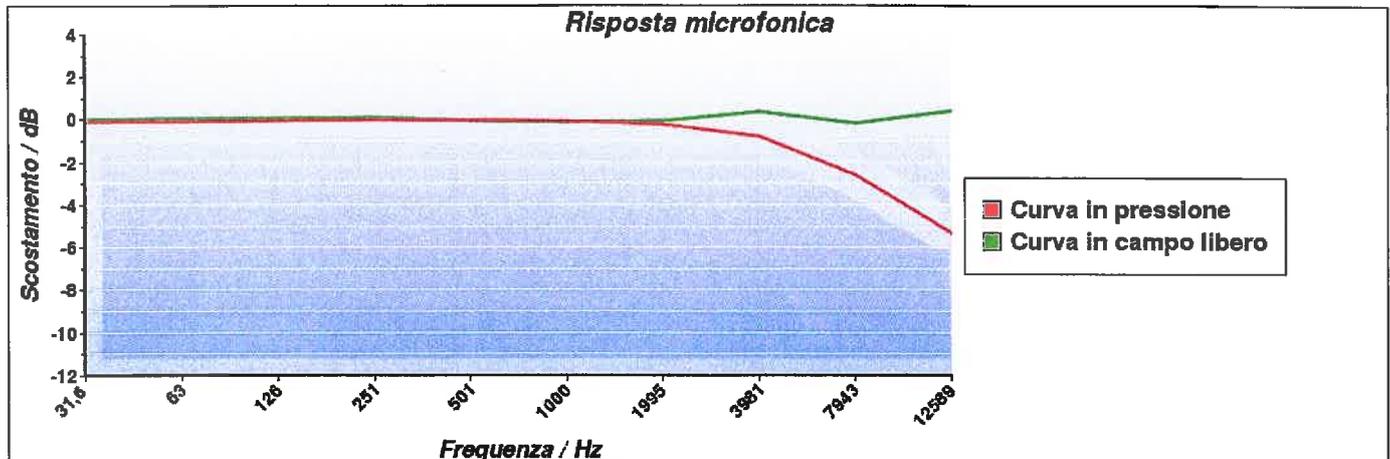
Calibrazione	
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	113,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

### 2. Risposta acustica del microfono

**Descrizione:** La curva di risposta del microfono è stata verificata attraverso il sistema del calibratore multifrequenza applicando un segnale di frequenza variabile da 31,5 Hz a 12,5 kHz ad intervalli di un'ottava. La risposta del microfono così ottenuta viene poi corretta, quando possibile, con i dati forniti dal costruttore per ottenere la curva di risposta in campo libero.

Nella tabella e nel grafico successivi vengono riportati gli scostamenti in dB dal riferimento a 250 Hz.

Frequenza Hz	Curva in pressione dB	Curva in campo libero dB	Incertezza dB
31,6	-0,08	0,02	0,59
63,1	-0,07	0,05	0,59
125,9	-0,05	0,06	0,59
251,2	0,00	0,10	0,59
501,2	-0,03	-0,04	0,59
1000,0	-0,06	-0,10	0,59
1995,3	-0,21	-0,05	0,59
3981,1	-0,77	0,38	1,16
7943,3	-2,59	-0,16	1,16
12589,3	-5,31	0,41	1,16

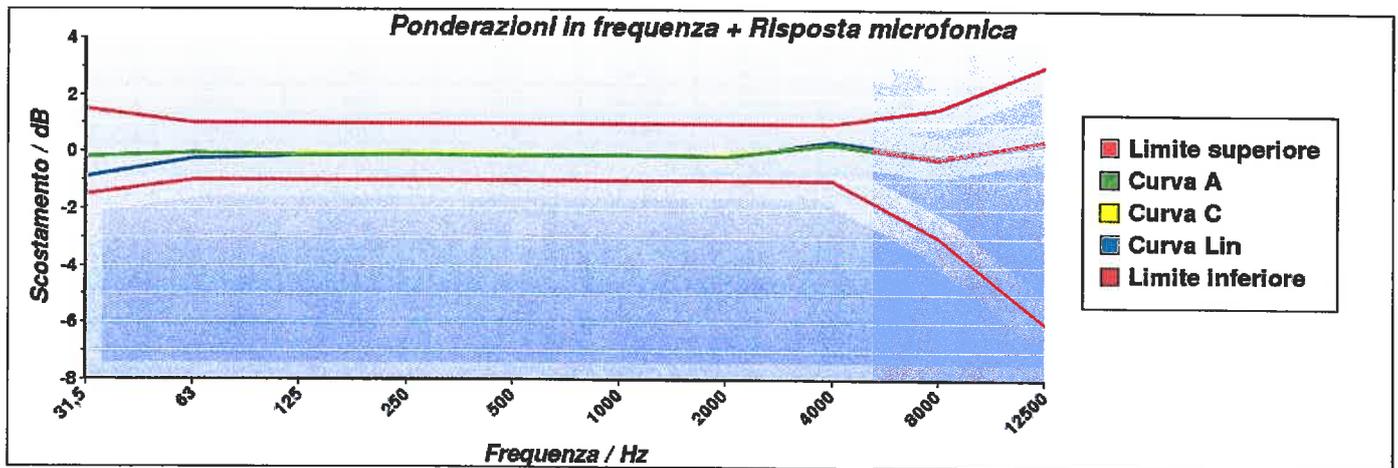


CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13989-A

### 3. Curve di pesatura in frequenza

**Descrizione:** I dati ottenuti sono stati sommati a quelli della risposta microfonica in modo da verificare l'intera risposta dello strumento in funzione della frequenza.  
 Gli scostamenti dal valore di riferimento a 1000 Hz sono riportati sia in valore numerico che graficamente nella tabella e nella figura successiva.

Frequenza Hz	Curva A dB	Curva C dB	Curva Lin dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
31,5	-0,2	-0,2	-0,9	±1,5	0,12
63,0	-0,1	-0,1	-0,3	±1,0	0,12
125,0	-0,1	0,0	-0,1	±1,0	0,12
250,0	-0,1	0,0	0,0	±1,0	0,12
500,0	-0,1	0,0	-0,1	±1,0	0,12
1000,0	-0,1	-0,1	-0,1	±1,0	0,12
2000,0	-0,2	-0,1	-0,2	±1,0	0,12
4000,0	0,3	0,3	0,4	±1,0	0,12
8000,0	-0,3	-0,3	-0,2	+1,5/-3	0,12
12500,0	0,4	0,4	0,3	+3/-6	0,12



### 4. Rumore Elettrico

**Descrizione:** La capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata e viene così rilevato il rumore elettrico dello strumento con le diverse curve di ponderazione in frequenza.

Ponderazione in frequenza	Rumore elettrico dB	Incertezza dB
A	8,0	6,0
C	12,5	6,0
LIN	16,1	6,0

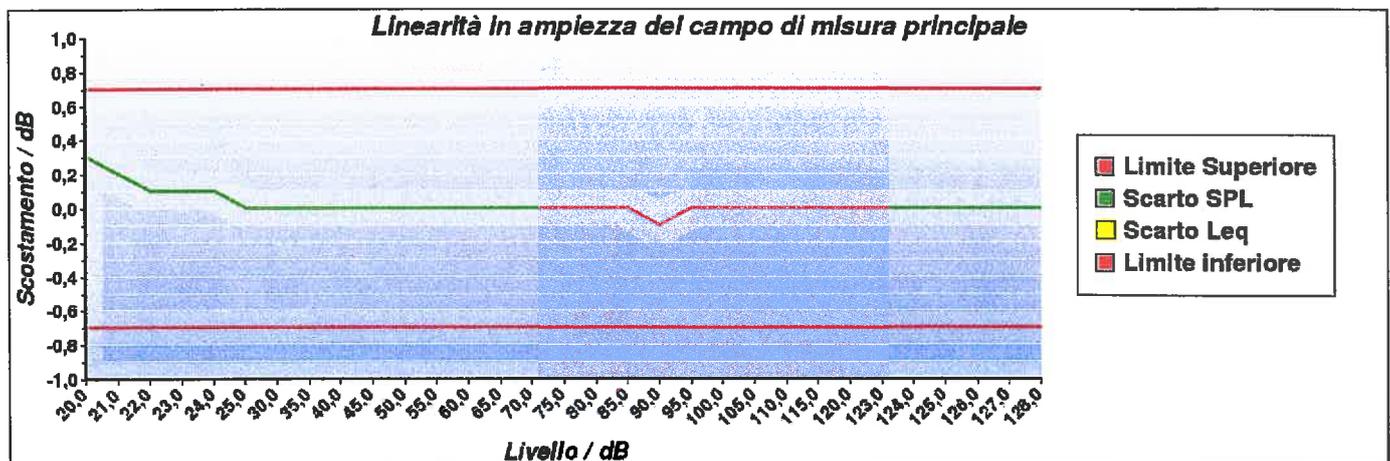
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13989-A

### 5. Linearità in ampiezza

**Descrizione:** La linearità di ampiezza è stata verificata nei range propri dello strumento. Un particolare campo di misura viene considerato "primario" e all'interno di questo la verifica e le tolleranze sono più restrittive. Nel range primario la verifica viene fatta a intervalli di 5 dB e, solamente a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore, vengono utilizzati passi di 1 dB. Le misure nei range non primari sono invece effettuate a 2 dB dal limite superiore e inferiore della scala di misura e comunque ad almeno 16 dB dal rumore elettrico con ponderazione A.

Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB	Livello dB	Scarto SPL dB	Scarto Leq dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
20,0	0,3	0,3	±0,7	0,12	80,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
21,0	0,2	0,2	±0,7	0,12	85,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
22,0	0,1	0,1	±0,7	0,12	90,0	-0,1	-0,1	±0,7	0,12
23,0	0,1	0,1	±0,7	0,12	95,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
24,0	0,1	0,1	±0,7	0,12	100,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
25,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	105,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
30,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	110,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
35,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	115,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
40,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	120,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
45,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	123,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
50,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	124,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
55,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	125,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
60,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	126,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
65,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	127,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
70,0	0,0	0,0	±0,7	0,12	128,0	0,0	0,0	±0,7	0,12
75,0	0,0	0,0	±0,7	0,12					

Campo di misura dB	Scarto SPL inferiore dB	Scarto SPL superiore dB	Scarto Leq inferiore dB	Scarto Leq superiore dB	Tolleranze tipo 1 dB	Incertezza dB
18,0-108,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0	0,12



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13989-A

## 6. Rivelatore del valore efficace

**Descrizione:** L'accuratezza del rivelatore rms dello strumento è stata verificata a 5 dB dal fondoscala superiore con un segnale avente fattore di cresta (FC) uguale a 3.

Livello del segnale di riferimento dB	Letture strumento dB	Scarto dB	Tolleranze Tipo1 dB	incertezza dB
123,0	122,8	-0,2	±0,5	0,12

## 7. Ponderazioni temporali

**Descrizione:** La verifica delle costanti di tempo viene eseguita con singoli treni d'onda (burst) alla frequenza di 2000 Hz. Il livello del segnale continuo utilizzato come riferimento è inferiore di 4 dB rispetto al fondo scala superiore del campo di misura principale. Nella tabella vengono riportati gli scarti dal valore teorico per ogni tipo di ponderazione verificata.

Ponderazione in frequenza	Durata burst ms	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	incertezza dB
Fast	200	0,0	±1	0,12
Slow	500	0,0	±1	0,12
Impulse	5	-0,1	±2	0,12

## 8. Indicatore di sovraccarico

**Descrizione:** Il valore di segnalazione del livello di sovraccarico dello strumento, nel campo di misura principale, viene verificato con un segnale avente fattore di cresta (FC) pari a 3.

Livello di segnalazione dB	incertezza dB
122,4	0,12

## 9. Linearità differenziale

**Descrizione:** La linearità differenziale dello strumento è stata verificata nel limite superiore del range primario tra due livelli: a -1 dB e a -4 dB dal livello di sovraccarico.

Differenza sul valore teorico dB	Tolleranze Tipo 1 dB	incertezza dB
-0,1	±0,4	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13989-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13989-A

### 10. Rilevatore di picco

**Descrizione:** In questa prova viene paragonata la risposta dello strumento a due segnali rettangolari di eguale valore di picco e durata differente. Il segnale di riferimento è costituito da un impulso rettangolare della durata di 10 ms e ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala. Il segnale di prova consiste in un impulso della durata di 100 us e con un'ampiezza tale da produrre il medesimo valore di picco.

Tipo di impulso	Scarto dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Positivo	0,0	±2,0	0,14
Negativo	0,0	±2,0	0,14

### 11. Media temporale

**Descrizione:** Questa prova è volta a determinare le capacità di integrazione dello strumento applicando treni d'onda di diversa durata. Nella tabella seguente viene riportato, per ogni tipologia di treno d'onda, lo scarto rispetto al segnale sinusoidale continuo a 40.0 dB.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Rapporto Segnale 1/1000	-0,1	±1,0	0,12
Rapporto Segnale 1/10000	-0,1	±1,0	0,12

### 12. Campo dinamico agli impulsi

**Descrizione:** Questa prova verifica la linearità del circuito integratore con segnali impulsivi di ampiezza elevata. Viene applicato un segnale continuo di ampiezza rms pari al valore inferiore del range dinamico dello strumento e viene quindi fornito un burst a frequenza di 4 kHz il cui valore di picco è di 63 dB superiore a quello continuo.

Nella tabella viene riportato lo scarto rispetto al valore teorico.

Tipo di segnale	Scarto Leq dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
Burst da 10 ms	-0,1	±1,7	0,12

**Skylab S.r.l.**

Area Laboratori

Via Belvedere, 42 Arcore (MB)

Tel. 039 6133233

skylab.taratura@outlook.it

LAT N° 163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILACSignatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition AgreementsPagina 1 di 6  
Page 1 of 6CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13990-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13990-A

- data di emissione date of issue	2016-04-21
- cliente customer	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- destinatario receiver	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- richiesta application	194/16
- in data date	2016-03-23
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	824
- matricola serial number	352
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2016-04-21
- data delle misure date of measurements	2016-04-21
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

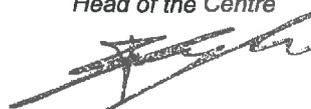
*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13990-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13990-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	Larson & Davis	824	352

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR6 Rev. 16. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260. Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 16-0088-01	2016-02-11	2017-02-11
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 16-0088-02	2016-02-09	2017-02-09
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Attuatore elettrostatico G.R.A.S. 14AA	23991	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0647	2016-03-21	2016-06-21
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Preamplificatore Insert Voltage G.R.A.S. 26AG	26631	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,8	25,3
Umidità / %	50,0	33,4	32,9
Pressione / hPa	1013,3	1004,2	1004,0

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13990-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13990-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13990-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13990-A

## 1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

## 2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	non specificata

## 3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 125 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 6300 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32578	68,50	>80,00	>90,00	>90,00	>80,00	+61/+∞	1,50
0,52996	78,70	>80,00	79,60	78,40	73,80	+42/+∞	1,00
0,77181	54,40	55,10	54,30	55,10	54,30	+17,5/+∞	0,50
0,89090	3,50	3,40	3,50	3,30	3,40	+2,0/+5,0	0,21
0,91932	0,80	0,80	0,80	0,70	0,80	-0,3/+1,3	0,16
0,94702	0,10	0,10	0,10	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97394	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02676	-0,00	0,10	0,10	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,05594	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
1,08776	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	-0,3/+1,3	0,16
1,12246	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	+2,0/+5,0	0,21
1,29565	64,90	70,20	64,40	63,80	65,70	+17,5/+∞	0,50
1,88695	>90,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,06955	>90,00	>90,00	>90,00	79,50	>80,00	+61/+∞	1,50
5,43474	>90,00	>80,00	>90,00	>80,00	79,60	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13990-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13990-A

**4. Campo di funzionamento lineare**

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 315 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
127,0	0,00	127,0	0,00	127,0	0,00	±0,4	0,12
126,0	0,00	126,0	0,00	126,0	0,00	±0,4	0,12
125,0	0,00	125,0	0,00	125,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
123,0	0,00	123,0	0,00	123,0	0,00	±0,4	0,12
122,0	0,00	122,0	0,00	122,0	0,00	±0,4	0,12
117,0	0,00	117,0	0,00	117,0	0,00	±0,4	0,12
112,0	0,00	112,0	0,00	112,0	0,00	±0,4	0,12
107,0	0,00	107,0	0,00	107,0	0,00	±0,4	0,12
102,0	0,00	102,0	0,00	102,0	0,00	±0,4	0,12
97,0	0,00	97,0	0,00	97,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,12
87,0	0,00	87,0	0,00	87,0	0,00	±0,4	0,12
82,0	0,00	82,0	0,00	82,0	0,00	±0,4	0,12
81,0	0,00	81,0	0,00	81,0	0,00	±0,4	0,12
80,0	0,00	80,0	0,00	80,0	0,00	±0,4	0,12
79,0	0,00	79,0	0,00	79,0	0,00	±0,4	0,12
78,0	0,00	78,0	0,00	78,0	0,00	±0,4	0,12
77,0	0,00	77,0	0,00	77,0	0,00	±0,4	0,12

**5. Filtri anti-ribaltamento**

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>80,00	70,0	0,12
315	314,98	50885,02	>80,00	70,0	0,12
20000	20158,74	31041,26	70,00	70,0	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13990-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13990-A

## 6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
125	125,00	125,00	-0,10	+1,0/-2,0	0,12
125	125,00	111,36	-0,24	+1,0/-2,0	0,12
125	125,00	140,31	-0,29	+1,0/-2,0	0,12
315	314,98	314,98	-0,10	+1,0/-2,0	0,12
315	314,98	280,62	-0,34	+1,0/-2,0	0,12
315	314,98	353,55	-0,24	+1,0/-2,0	0,12
6300	6349,60	6349,60	0,00	+1,0/-2,0	0,12
6300	6349,60	5656,86	-0,14	+1,0/-2,0	0,12
6300	6349,60	7127,18	-0,24	+1,0/-2,0	0,12

## 7. Funzionamento in tempo reale

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	0,20	±0,3	0,12
25	24,80	0,10	±0,3	0,12
31,5	31,25	0,10	±0,3	0,12
40	39,37	0,10	±0,3	0,12
50	49,61	0,00	±0,3	0,12
63	62,50	0,00	±0,3	0,12
80	78,75	0,00	±0,3	0,12
100	99,21	0,00	±0,3	0,12
125	125,00	0,00	±0,3	0,12
160	157,49	0,00	±0,3	0,12
200	198,43	0,00	±0,3	0,12
250	250,00	0,00	±0,3	0,12
315	314,98	0,00	±0,3	0,12
400	396,85	0,00	±0,3	0,12
500	500,00	0,00	±0,3	0,12
630	629,96	0,00	±0,3	0,12
800	793,70	0,10	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,10	±0,3	0,12
1250	1259,92	0,00	±0,3	0,12
1600	1587,40	0,10	±0,3	0,12
2000	2000,00	0,00	±0,3	0,12
2500	2519,84	0,10	±0,3	0,12
3150	3174,80	0,10	±0,3	0,12
4000	4000,00	0,10	±0,3	0,12
5000	5039,68	0,00	±0,3	0,12
6300	6349,60	0,10	±0,3	0,12
8000	8000,00	0,10	±0,3	0,12
10000	10079,37	0,10	±0,3	0,12
12500	12699,21	0,00	±0,3	0,12
16000	16000,00	0,10	±0,3	0,12
20000	20158,74	0,10	±0,3	0,12

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13988-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13988-A

- data di emissione date of issue	2016-04-21
- cliente customer	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- destinatario receiver	ECOSPHERA S.R.L. 25036 - PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
- richiesta application	194/16
- in data date	2016-03-23
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	CAL200
- matricola serial number	3622
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2016-04-21
- data delle misure date of measurements	2016-04-21
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and International standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13988-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13988-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	3622

**Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 16.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 16-0088-01	2016-02-11	2017-02-11
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 16-0088-02	2016-02-09	2017-02-09
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 44864	2015-12-02	2016-12-02
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Barometro Druck RPT410V	1614002	Emit-LAS 1579P15	2015-12-10	2016-12-10
Attuatore elettrostatico G.R.A.S. 14AA	23991	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0647	2016-03-21	2016-06-21
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14
Preamplificatore Insert Voltage G.R.A.S. 26AG	26631	RP N°3	2016-01-14	2016-07-14

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	DI riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,1	24,2
Umidità / %	50,0	33,7	33,7
Pressione / hPa	1013,3	1004,5	1004,4

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13988-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 13988-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13988-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 13988-A*

### 1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

### 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

### 3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,02	0,11	0,13	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,03	0,11	0,14	0,40	0,15

### 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	999,64	0,01	0,05	1,00	0,30
1000,0	114,00	999,68	0,01	0,04	1,00	0,30

### 5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,78	0,12	0,90	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,53	0,12	0,65	3,00	0,50