

Valutazione sull'impatto acustico ante-operam del prolungamento metropolitano nella tratta Brignole – Martinez.

Report di Attività – Campagna di misure acustiche per stimare il rumore ante-operam negli edifici vicino il prolungamento metropolitano Brignole - Martinez.

Doc. No. P0015306-2-1-01 Rev. 0

Rev.	0
Descrizione	First Issue
Preparato da	Michael Brancato
Controllato da	D. Donisi
Approvato da	EDM/PDM/ BDM (or Resp. Sup.)
Data	26 Agosto 2019

Valutazione sull'impatto acustico ante-operam del prolungamento metropolitano nella tratta Brignole – Martinez.

Report di Attività – Campagna di misure acustiche per stimare il rumore ante-operam negli edifici vicino il prolungamento metropolitano Brignole - Martinez.

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	M. Brancato	D. Donisi	D. Donisi	26 agosto 2019

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

		Pag.
LISTA DELLE FIGURE		**2**
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI		**3**
1	**INTRODUZIONE**	**4**
2	**NORMATIVE DI RIFERIMENTO**	**5**
3	**STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**	**6**
4	**AREA DI INTERVENTO**	**7**
4.1	PRIMA TRATTA – VIA ARCHIMEDE 41	8
4.2	SECONDA TRATTA – CORSO SARDEGNA 34	9
4.3	SECONDA TRATTA – VIA ARCHIMEDE 28	10
5	**RISULTATI**	**11**
6	**CONCLUSIONI**	**14**

APPENDICE A: Certificato taratura "CUBE 01 dB"

LISTA DELLE FIGURE

Figura 3.1: Strumentazione acustica – 01dB 6
Figura 4.1: Area di intervento 7
Figura 4.2: Installazione strumentazione acustica in Via Archimede 41 8
Figura 4.3: Installazione strumentazione acustica in Corso Sardegna 34 9
Figura 4.4: Installazione strumentazione acustica in Via Archimede 28 10

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

dBA	decibel A (pesati con la funzione "A" che rappresenta la sensibilità in frequenza dell'udito umano), unità di misura dell'energia sonora
Leq	Livello sonoro continuo equivalente
DPR	Decreto del presidente della Repubblica
IEC	Commissione elettrotecnica internazionale

1 INTRODUZIONE

Il presente documento descrive le attività di misura e di analisi dati condotte da Rina S.p.A. per la valutazione dell'impatto acustico, relativo ai lavori di prolungamento della metro di Genova nella tratta Brignole - Martinez, eseguite nell'ambito dello studio di pre-fattibilità ambientale.

Lo scopo principale delle misurazioni è valutare i livelli sonori esistenti per coadiuvare la scelta di una tipologia adeguata di mitigazione del rumore che verrà generato dall'esercizio della futura metropolitana, così da non comportare il superamento del livello di rumore attualmente presente nella zona in esame.

Di seguito si riportano le modalità operative eseguite durante la prima campagna di misura:

- ✓ Campagna di misura:
  - Misure acustiche del rumore per un periodo di 24h;
- ✓ Attività da eseguire all'interno della campagna di misura:
  - Sopralluogo dei condomini in esame per la scelta del miglior punto di misura
  - Creazione del database dove archiviare le misure effettuate
  - Installazione e calibrazione del fonometro
  - Misurazione della durata di 24 ore, per avere livelli di rumore diurno e notturno
  - Invio del report definitivo con output relativo all'elaborazione dei dati di misura.

La campagna di misura è stata effettuata da tecnici specializzati di Rina Consulting S.p.A. con il supporto di Aesse-Ambiente, società leader nelle misure acustiche.

Le misure sono state effettuate nei giorni 20-23 agosto 2019 presso i condomini siti in Via Archimede 41, Corso Sardegna 34 e Via Archimede 28.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il DPR 459/98, "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore originato dall'esercizio delle infrastrutture quali ferrovie e linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari. L'articolo 3 dello stesso Decreto, fissa le fasce di pertinenza dell'infrastruttura ferroviaria (una per lato a partire dalla mezzeria del binario più esterno); in particolare, per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, alla lettera a) del primo comma viene fissata una fascia di pertinenza pari a 250 metri; tale fascia di pertinenza viene poi ulteriormente suddivisa in una prima fascia di larghezza pari a 100 metri situata più vicino all'infrastruttura e denominata fascia 'A', ed in una seconda fascia di larghezza pari a 150 metri, più distante, denominata fascia 'B'. L'articolo 5 del medesimo Decreto stabilisce, sempre per le infrastrutture con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura che devono essere rispettati nel periodo diurno (06-22) e nel periodo notturno (22-06). La Tabella 1 riporta in sintesi quanto disposto dal DPR per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, quale quella in esame.

	Diurno	**Notturno**
Scuole, ospedali, case di cura, case di riposo	50 dBA	40 dBA
Altri recettori all'interno della Fascia 'A'	70 dBA	60 dBA
Altri recettori all'interno della Fascia 'B'	65 dBA	55 dBA

Tabella 2.1: Limiti assoluti di immissione DPR 459/98 per infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h.

I valori da confrontarsi con i limiti della tabella 2.1, devono essere misurati secondo quanto disposto dall'allegato C del DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"; la metodologia indicata dal DM è volta a 'depurare' i passaggi ferroviari dal rumore di fondo presente. Infine, il DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", stabilisce che per le infrastrutture di trasporto non si applica il criterio differenziale.

3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzate è il terminale portatile di controllo del rumore CUBE 01dB (Serial Number 11084, data di taratura 26/06/2019), fornito dalla Aesse-Ambiente.

Le caratteristiche principale del macchinario sono:

- ✓ Microfono di Classe 1 IEC 61672;
- ✓ Sistema di filtri per rilevamento e registrazione di eventi anomali;
- ✓ Registrazione automatica di eventi in differenti formati audio (.wav o .mp3)
- ✓ Configurazione Wi-Fi;
- ✓ Trigger Avanzati;
- ✓ Lunga durata della batteria fino a 30h;
- ✓ Compatto, leggero e semplice da integrare in qualsiasi ambiente;
- ✓ Trasmissione e verifica dei dati in modalità "push"
- ✓ Calibrazione semplificata di tipo "charge injection"

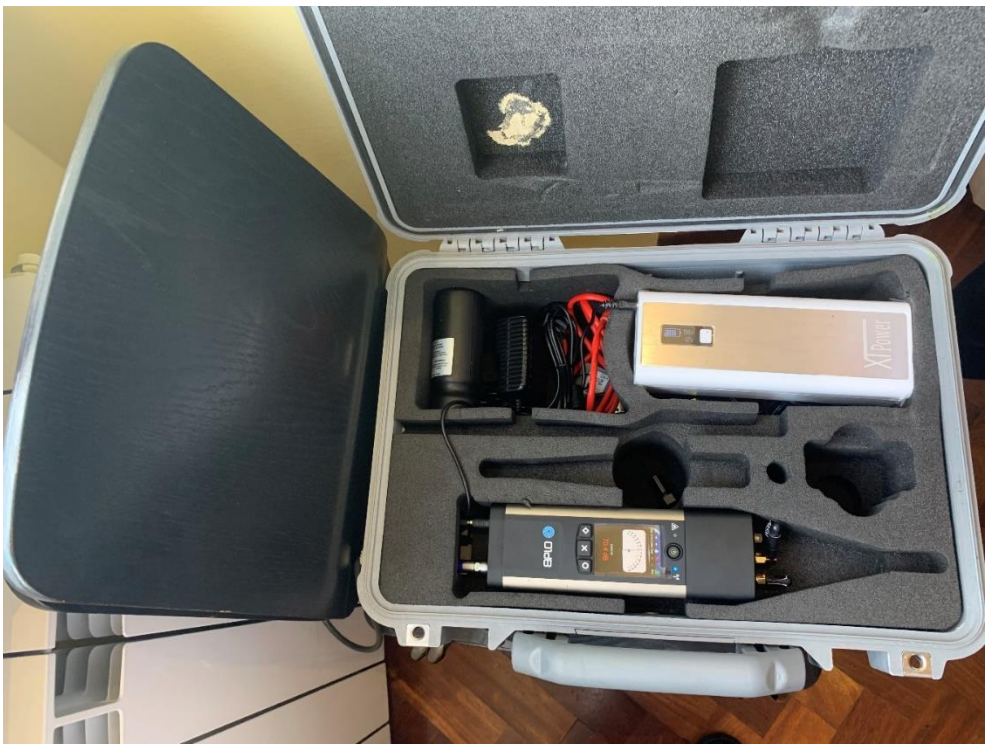


Figura 3.1: Strumentazione acustica – 01dB

In Appendice A è allegato il certificato di taratura dello strumento.

Rina Consulting si è occupata direttamente delle attività di acquisizione dati secondo le tempistiche previste e dell'elaborazione dati.

4 AREA DI INTERVENTO

L'area di intervento presa in considerazione è la zona compresa tra Via Archimede e Corso Sardegna, più specificatamente le zone della prima e della seconda tratta evidenziate in Fig. 4.1.

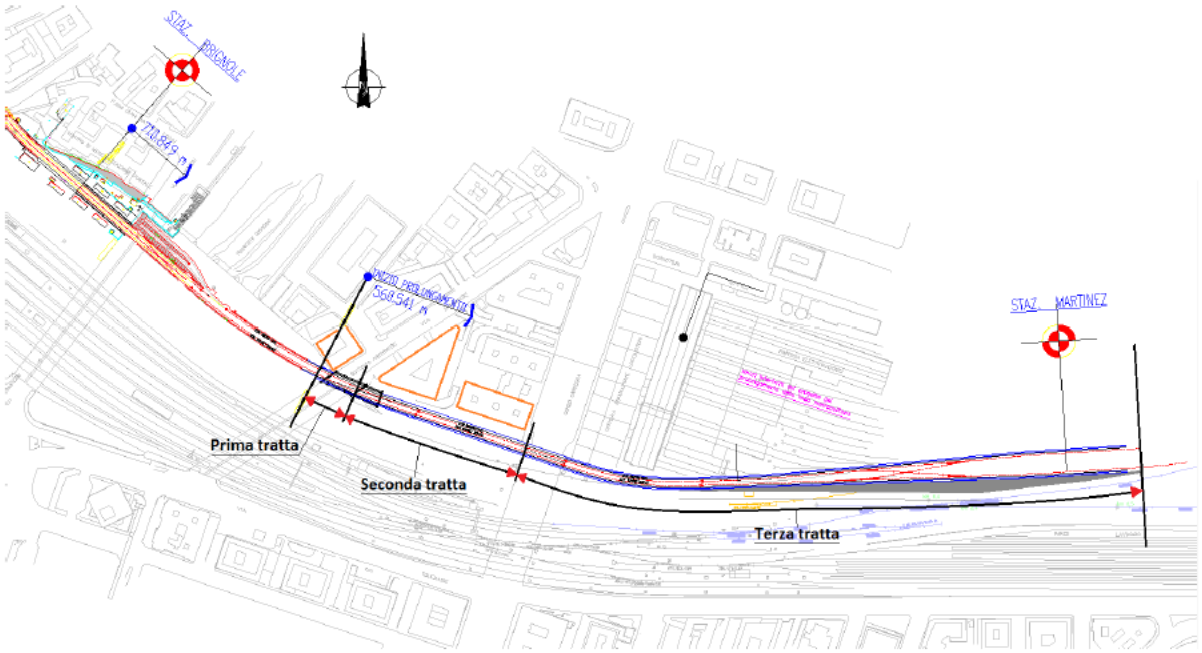


Figura 4.1: Area di intervento

Gli edifici evidenziati in arancione sono quelli più esposti e quelli soggetti a misurazioni acustiche per valutare i livelli di rumore attualmente presenti.
L'edificio della prima tratta è il più esposto siccome la nuova linea metropolitana si porterà rapidamente vicino allo spigolo SUD dell'edificio, con una distanza fianco treno-edificio di circa 2 m. La seconda tratta è il punto in cui i treni raggiungeranno la massima velocità prevista, e la distanza treno-edificio in questo caso raggiunge circa i 10 m.

4.1 PRIMA TRATTA – VIA ARCHIMEDE 41

La prima misurazione è stata effettuata in Via Archimede 41, al quinto piano del condominio, dove la strumentazione è stata installata all'esterno di una finestra dotata di fioriera, rispettando le prescrizioni della normativa riguardo la posizione del microfono ad 1m dalla facciata.

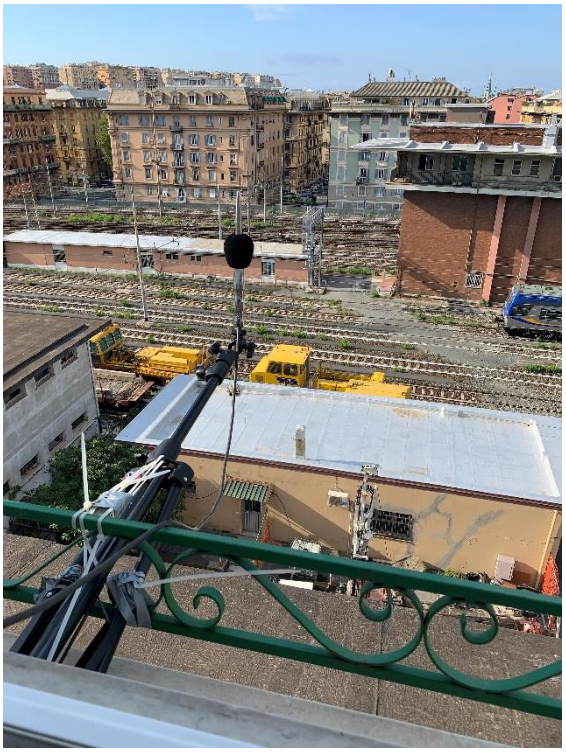


Figura 4.2: Installazione strumentazione acustica in Via Archimede 41

Durante il periodo di misura era presente un cantiere con una perforatrice per micropali, e in base ai livelli di rumore registrati nei primi minuti di misura sono state impostate delle soglie per gli eventi.

4.2 SECONDA TRATTA – CORSO SARDEGNA 34

La seconda misurazione è stata effettuata in Corso Sardegna 34, al settimo piano del condominio, dove la strumentazione è stata installata su un balcone, rispettando le prescrizioni della normativa riguardo la posizione del microfono ad 1m dalla facciata.

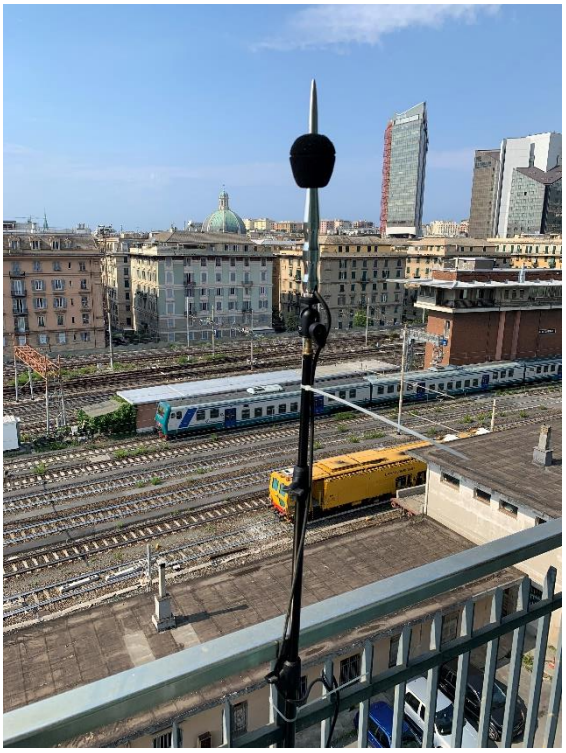


Figura 4.3: Installazione strumentazione acustica in Corso Sardegna 34

Durante il periodo di misura era presente un cantiere con una perforatrice per micropali, e in base ai livelli di rumore registrati nei primi minuti di misura sono state impostate delle soglie per gli eventi. La perforatrice è stata disinstallata nel pomeriggio.

4.3 SECONDA TRATTA – VIA ARCHIMEDE 28

L'ultima misurazione è stata effettuata in Via Archimede 28, sul terrazzo del condominio, dove la strumentazione è stata installata utilizzando la struttura in ferro presente, rispettando le prescrizioni della normativa riguardo la posizione del microfono ad 1m dalla facciata.

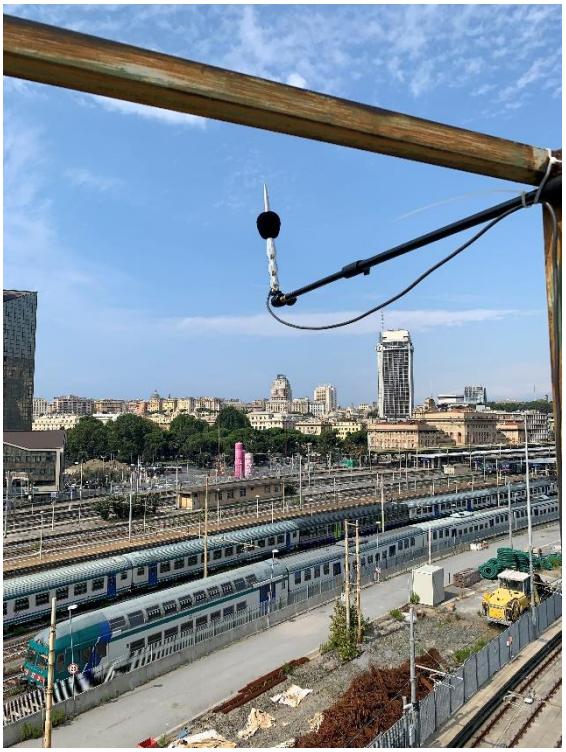


Figura 4.4: Installazione strumentazione acustica in Via Archimede 28

In base ai livelli di rumore registrati nei primi minuti di misura sono state impostate delle soglie per gli eventi.

5 RISULTATI

A fronte dei rilievi effettuati e della successiva valutazione dei dati acquisiti, vengono di seguito riportati i livelli equivalenti diurni, serali e notturni per le tre campagne di misura effettuate nei condomini interessati dal prolungamento metropolitano in esame.

il livello equivalente è il livello costante che, se sostituito al rumore misurato nell'intervallo di tempo considerato, avrebbe la stessa energia. La formula per calcolare il livello equivalente è:

$$L_{EQ} = 10 \log\left(\frac{1}{T}\int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt\right)$$

dove p(t) è la pressione sonora rms e p0(t) è la pressione di riferimento (20 micropascal).

File	20190820_085933_20190822_102948.CMG				
Ubicazione	Genova - Via Archimede, 41				
Tipo dati Pesatura Unit	Leq A dB				
Inizio Fine	20/08/2019 08:59:33:000 21/08/2019 09:31:44:000				
Periodo	Valutazione Giorno-Sera-Notte (Lden)				
Intervallo temporale	Day 07:00 19:00 Kd = 0 dBA Sera 19:00 23:00 Ke = 5 dBA Lun Mar Mer Gio Ven Sab Dom Night 23:00 07:00 Kn = 10 dBA Lun Mar Mer Gio Ven Sab Dom				
	Lden dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB
Livello	67,8	64,1	111,7	40,2	93,4
Periodo	Day (Ld)				
Intervallo temporale	Day 07:00 19:00 Kd = 0 dBA				
	Ld dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB
Livello	68,7	68,7	110,4	49,6	93,4
Periodo	Sera (Le)				
Intervallo temporale	Sera 19:00 23:00 Ke = 0 dBA				
	Le dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB
Livello	62,3	62,3	103,9	47,6	88,5
Periodo	Night (Ln)				
Intervallo temporale	Night 23:00 07:00 Kn = 0 dBA				
	Ln dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB
Livello	57,4	57,4	102,0	40,2	86,4

Tabella 5.1: Risultati misurazioni Via Archimede 41.

File	20190821_100932_000000_1.CMG					
Ubicazione	Genova - Corso Sardegna, 28					
Tipo dati	Leq					
Pesatura	A					
Unit	dB					
Inizio	21/08/2019 10:09:32:000					
Fine	22/08/2019 10:29:48:000					
Periodo	Valutazione Giorno-Sera-Notte (Lden)					
Intervallo temporale	Day 07:00 19:00 Kd = 0 dBA Sera 19:00 23:00 Ke = 5 dBA Lun Mar Mer Gio Ven Sab Dom Night 23:00 07:00 Kn = 10 dBA Lun Mar Mer Gio Ven Sab Dom					
	Lden dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB	
Livello	71,6	66,9	116,4	43,4	96,8	
Periodo	Day (Ld)					
Intervallo temporale	Day 07:00 19:00 Kd = 0 dBA					
	Ld dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB	
Livello	68,0	68,0	114,5	52,6	93,5	
Periodo	Sera (Le)					
Intervallo temporale	Sera 19:00 23:00 Ke = 0 dBA					
	Le dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB	
Livello	67,3	67,3	108,9	49,9	96,8	
Periodo	Night (Ln)					
Intervallo temporale	Night 23:00 07:00 Kn = 0 dBA					
	Ln dB	Leq dB	SEL dB	Lmin dB	Lmax dB	
Livello	64,0	64,0	108,6	43,4	88,7	

Tabella 5.2: Risultati misurazioni Corso Sardegna 34.

File	20190822_110802_20190823_105824.CMG										
Ubicazione	Genova - Via Archimede, 28										
Tipo dati	Leq										
Pesatura	A										
Unit	dB										
Inizio	22/08/2019 11:08:02:000										
Fine	23/08/2019 10:58:24:000										
Periodo	Valutazione Giorno-Sera-Notte (Lden)										
Intervallo temporale	Day	07:00	19:00	Kd = 0 dBA							
	Sera	19:00	23:00	Ke = 5 dBA	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
	Night	23:00	07:00	Kn = 10 dBA	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
	Lden dB		Leq dB		SEL dB		Lmin dB		Lmax dB		
Livello	66,1		61,5		110,9		40,8		89,4		
Periodo	Day (Ld)										
Intervallo temporale	Day	07:00	19:00	Kd = 0 dBA							
	Ld dB		Leq dB		SEL dB		Lmin dB		Lmax dB		
Livello	62,2		62,2		108,5		50,9		89,4		
Periodo	Sera (Le)										
Intervallo temporale	Sera	19:00	23:00	Ke = 0 dBA							
	Le dB		Leq dB		SEL dB		Lmin dB		Lmax dB		
Livello	63,6		63,6		105,2		48,3		88,7		
Periodo	Night (Ln)										
Intervallo temporale	Night	23:00	07:00	Kn = 0 dBA							
	Ln dB		Leq dB		SEL dB		Lmin dB		Lmax dB		
Livello	57,8		57,8		102,4		40,8		85,0		

Tabella 5.3: Risultati misurazioni Via Archimede 28.

6 CONCLUSIONI

Si riportano alcune note conclusive relative alle attività di misura acustica descritte nel presente report:

1) Il livello equivalente diurno di Via Archimede 28 è sensibilmente inferiore a quello degli altri due condomini ed è quasi certamente imputabile alla fine dei lavori della perforatrice, durati fino al pomeriggio del giorno 21 agosto. Ad ogni modo sui tre recettori, nonostante la presenza dei suddetti lavori, si sono registrati dei livelli equivalenti diurni inferiori alla soglia limite riportata in Tabella 2.1 (Fascia A: 70 dBA diurno).

2) Il livello equivalente notturno registrato in Corso Sardegna 34 è più elevato rispetto agli altri 2 punti di misura. La registrazione di eventi anomali mediante trigger impostato sul fonometro, mette in evidenza l'assenza di eventuali splitter, motori o traffico veicolare notturno, ma una probabile attività di manutenzione continuativa presso la zona ferroviaria o passaggio di treni nella notte tra il 21 e il 22 agosto.

Appendice A

Certificato taratura “CUBE 01 dB”

Doc. No. P0015306-2-1-01 Rev. 0

L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N° 068

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 43486-A
Certificate of Calibration LAT 068 43486-A

- data di emissione *date of issue*	2019-06-26
- cliente *customer*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario *receiver*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- richiesta *application*	19-00011-T
- in data *date*	2019-01-08
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	Filtri 1/3 ottave
- costruttore *manufacturer*	01-dB
- modello *model*	CUBE
- matricola *serial number*	11064
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2019-06-25
- data delle misure *date of measurements*	2019-06-26
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via San Nazaro, 19 - 16145 GENOVA | P. +39 010 3628148 | rinaconsulting@rinaconsulting.org | www.rinaconsulting.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.