



# COMUNE di RIMINI

Piano Op. Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) Infrastr. 2014-2020  
Messa in sicurezza SS16 in corrispondenza dell'attraversamento  
del Centro Abitato di Rimini - Polo Intermodale su SS 16 -  
Aeroporto – TRC

## ROTATORIA Via Cavalieri di VV - SS16

CUP C91B17000740001- Fascicolo 2018-245-018

### PROGETTO di Fattibilità Tecnico Economica e DEFINITIVO

**AII. K VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**  
Rev. 00

PROGETTISTA:  
Ing. Paolo Vicini

IL RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO:  
Ing. Alberto Dellavalle

COLLABORATORI:  
PROGETTISTA PUBBLICA ILLUMINAZIONE:  
P.I. Igino Vichi

ANALISI RUMORE  
NoRumore - Dott. Casadio - Forlì

STUDIO GEOLOGICO  
Dott. Ronci Stefano -Geologo -Rimini

ANALISI AMBIENTALI  
Ing. Elena Favi  
Ing. Barbara Semprini Cesari

INDAGINI GEOLOGICHE  
Intergeo S.R.L. - RSM

ARCHEOLOGICA:  
Interras Soc. Coop Arl - Forlì  
STUDIO GEOLOGICO PALEOFALESIA  
Dott. Copioli Carlo

RILIEVO TOPOGRAFICO e  
PIANO PARTICOLAREGG. DI ESPROPRIO:  
Studio Esageo - Rimini

DISEGNATORE  
Ing. Emanuel Tamburini  
Ing. Giulio Zannoli

Rimini lì. febbraio 2021

# NORUMORE

Acustica Ambientale ed Edilizia,  
Insonorizzazioni, Confort Acustico Sale, Bonifica di Siti Rumorosi.  
Monitoraggi acustici e vibrazioni. Consulenza tecnico legale.

Dott. Michele Casadio  
P.I. 04264120405

Web: [www.norumore.it](http://www.norumore.it)  
E-mail: [info@norumore.it](mailto:info@norumore.it)

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO  
PER IL PROGETTO DI COSTRUZIONE DI ROTATORIA POLO  
INTERMODALE SU SS16 – AEROPORTO- TRC  
COMUNE DI RIMINI**

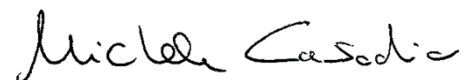
Ai sensi della legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447/95

06/02/2021

**Committente:**  
**COMUNE DI RIMINI**

**Dott. Michele Casadio**  
**Tecnico Competente in Acustica**

così come definito dall'art.2 della legge n.447/95,  
iscritto nell'elenco del B.U. della Regione ER n.164 del  
21/12/2005 delibera della Provincia  
di Forlì – Cesena n. 69 del 17/11/2005



## SOMMARIO

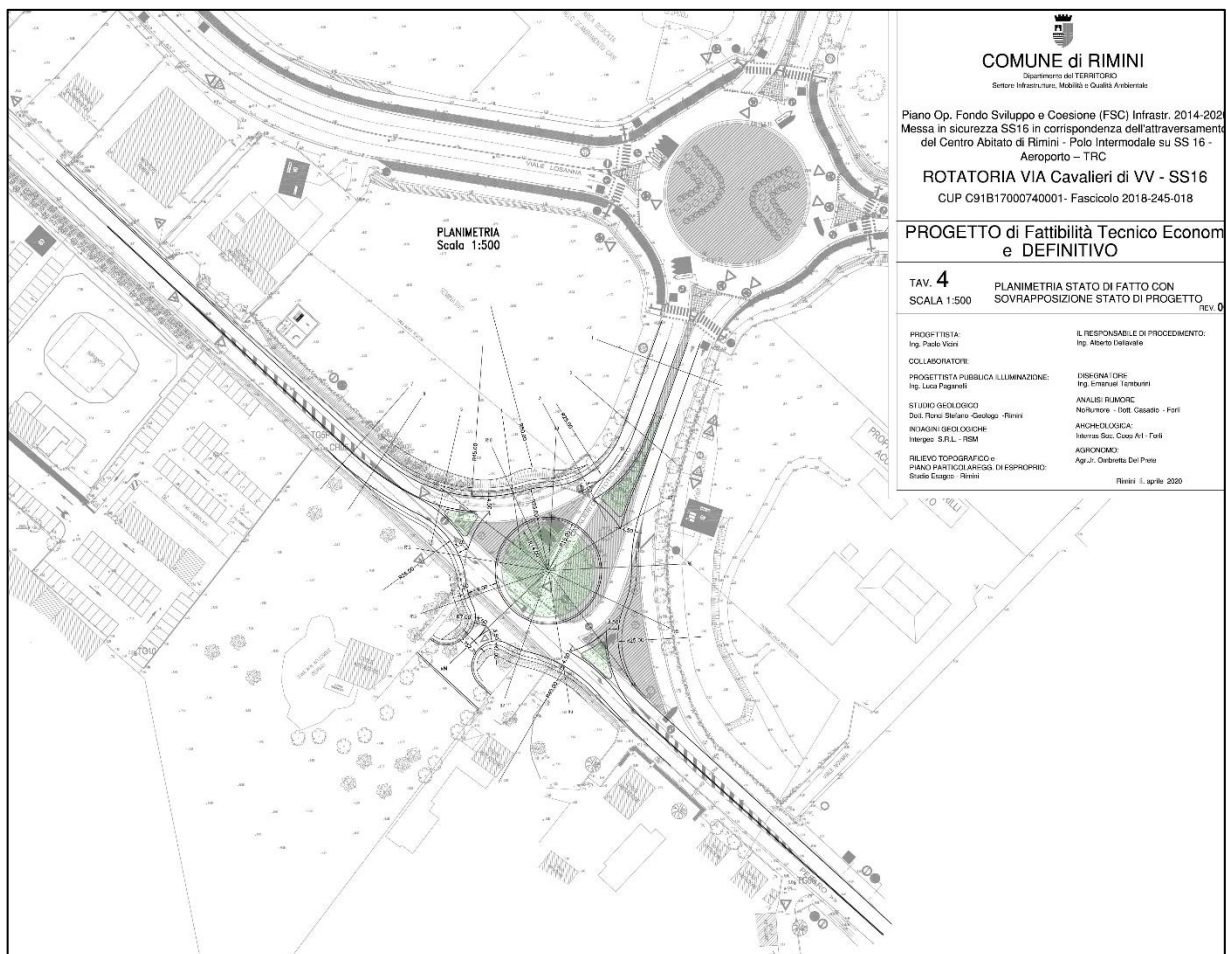
<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>SCOPO DELL'INDAGINE ACUSTICA.....</b>	<b>5</b>
<b>SCHEMA RIASSUNTIVO DELL'INDAGINE ACUSTICA.....</b>	<b>5</b>
<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>6</b>
<b>DEFINIZIONI TECNICHE.....</b>	<b>7</b>
<b>INQUADRAMENTO ACUSTICO E URBANISTICO DELLO STATO ATTUALE .....</b>	<b>8</b>
<b>STATO FUTURO E MODIFICHE RILEVANTI AI FINI ACUSTICI.....</b>	<b>8</b>
<b>SCENARIO ATTUALE E DI PROGETTO.....</b>	<b>9</b>
<b>IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA .....</b>	<b>11</b>
<b>IDENTIFICAZIONE DEI LIMITI ASSOCIATI AD OGNI RICETTORE .....</b>	<b>12</b>
<b>TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE .....</b>	<b>14</b>
<b>MISURA DELLA PRESSIONE SONORA .....</b>	<b>16</b>
<b>INCERTEZZA NELLA MISURAZIONE DEL RUMORE.....</b>	<b>17</b>
<b>ESITI DELLE MISURE FONOMETRICHE.....</b>	<b>19</b>
<b>RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE .....</b>	<b>25</b>
<b>TARATURA STATO ATTUALE .....</b>	<b>26</b>
<b>MAPPE A ISOFONICHE STATO ATTUALE .....</b>	<b>27</b>
<b>TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE – STATO FUTURO.....</b>	<b>30</b>

<b>MAPPE A ISOFONICHE STATO FUTURO .....</b>	<b>31</b>
<b>EFFETTI COMPLESSIVI DEL PROGETTO.....</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>35</b>
<b>VALIDITÀ.....</b>	<b>35</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>36</b>

## PREMESSA

La presente valutazione previsionale di impatto acustico è correlata con al progetto di realizzazione di una nuova rotatoria sulla Strada Statale Adriatica SS16, in corrispondenza della Via Cavalieri di Vittorio Veneto.

Il progetto facente parte del Piano Operativo Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) Infrastrutture 2014-2020 del Comune di Rimini, prevede lavori di messa in sicurezza SS16 in corrispondenza dell'attraversamento del centro abitato di Rimini – Polo intermodale su SS16- Aeroporto – TRC.



## **SCOPO DELL'INDAGINE ACUSTICA**

Scopo dell'indagine è quello di valutare l'impatto acustico della nuova rotonda e verificare il rispetto della normativa in materia di contenimento dell'inquinamento acustico così come previsto dalla Legge quadro 447/95.

In particolare, l'indagine ha inteso sia confrontare i livelli sonori attuali con quelli previsti per introduzione della nuova rotatoria, sia quantificare le future immissioni acustiche e confrontarli con i rispettivi limiti di riferimento normativi.

## **SCHEMA RIASSUNTIVO DELL'INDAGINE ACUSTICA**

### **1. Valutazione stato attuale**

Contributo immissioni acustiche generate dal traffico veicolare esistente con le velocità di percorrenza reali attraverso rilievi fonometrici e modellazione matematica con software previsionale.

### **2. Valutazione stato modificato - futuro**

Contributo immissioni acustiche generate dal traffico veicolare futuro, partendo dalle modifiche alla viabilità indotte dagli interventi in progetto e valutato a partire da specifico studio redatto dal Comune di Rimini, con velocità di percorrenza future, rallentate dall'inserimento della rotatoria. Rappresentazione dello scenario di progetto con modellazione matematica e verifica dei risultati ottenuti.

## **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95
- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16/03/98 Ministero dell'Ambiente "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DGR 673/04 "Criteri Tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico"
- DPR 142/04 "Disposizione per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale"
- UNI 11143 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

## **ALLEGATI**

- Certificati di taratura della strumentazione utilizzata
- Grafici, spettri e valori dei rilievi fonometrici

## DEFINIZIONI TECNICHE

*Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"*: valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

*Livello di rumore ambientale*: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

*Inquinamento acustico*: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

*Sorgenti sonore fisse*: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

*Sorgenti sonore mobili*: tutte le sorgenti non comprese nel punto precedente.

*Valori limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

*Valori limite di immissione*: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

*Valori di qualità*: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.



## **INQUADRAMENTO ACUSTICO E URBANISTICO DELLO STATO ATTUALE**

L'area oggetto di indagine è inserita in un contesto antropizzato e caratterizzato per la presenza continuativa di traffico intenso. Allo stato attuale il clima acustico è controllato dal traffico veicolare sulle infrastrutture viarie presenti.

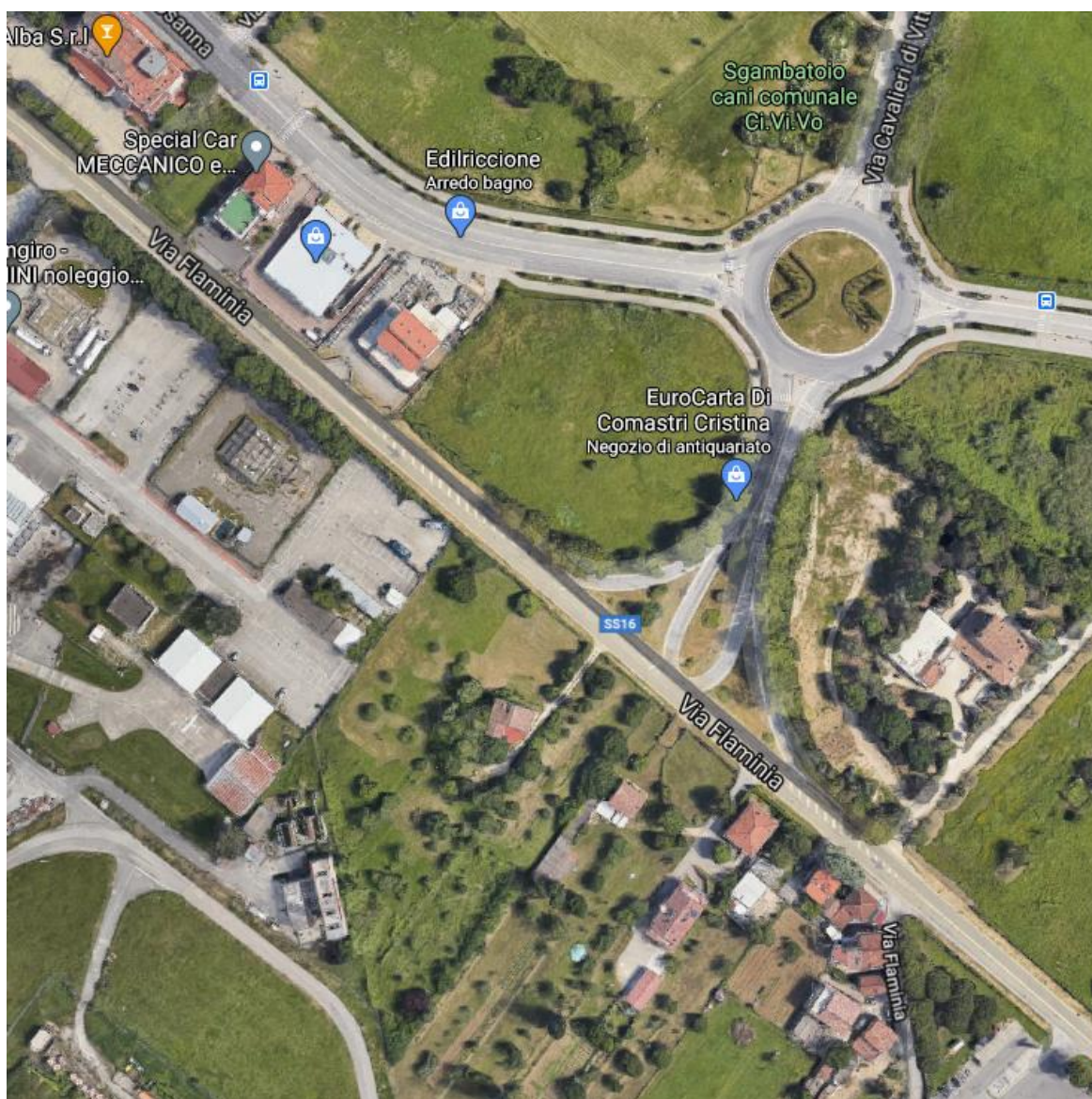
La sorgente sonora principale è quella generata dalle immissioni prodotte dal traffico veicolare su SS16 che nel tratto in questione ha una corsia per ogni senso di marcia; secondariamente da quelle generate dal traffico su Via Cavalieri di Vittorio Veneto e sulla rotonda di accesso alla via Losanna e Via Pullè.

## **STATO FUTURO E MODIFICHE RILEVANTI AI FINI ACUSTICI**

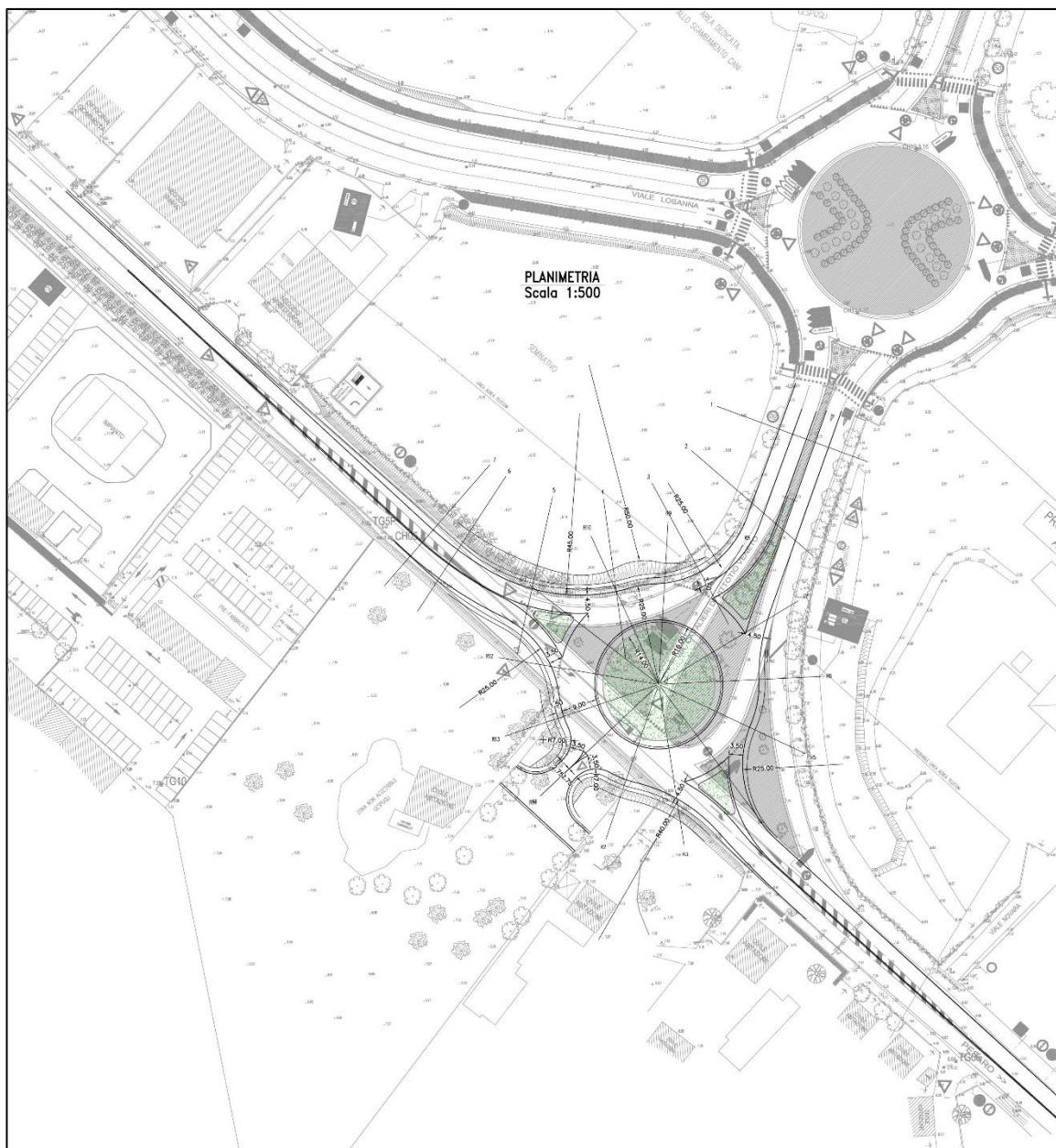
Lo stato futuro sarà determinato da una importante modifica e riduzione della velocità di percorrenza della SS16. Pertanto, è lecito attendersi per i ricettori lungo la SS16 un miglioramento dei livelli sonori indotti.

# SCENARIO ATTUALE E DI PROGETTO

## STATO ATTUALE

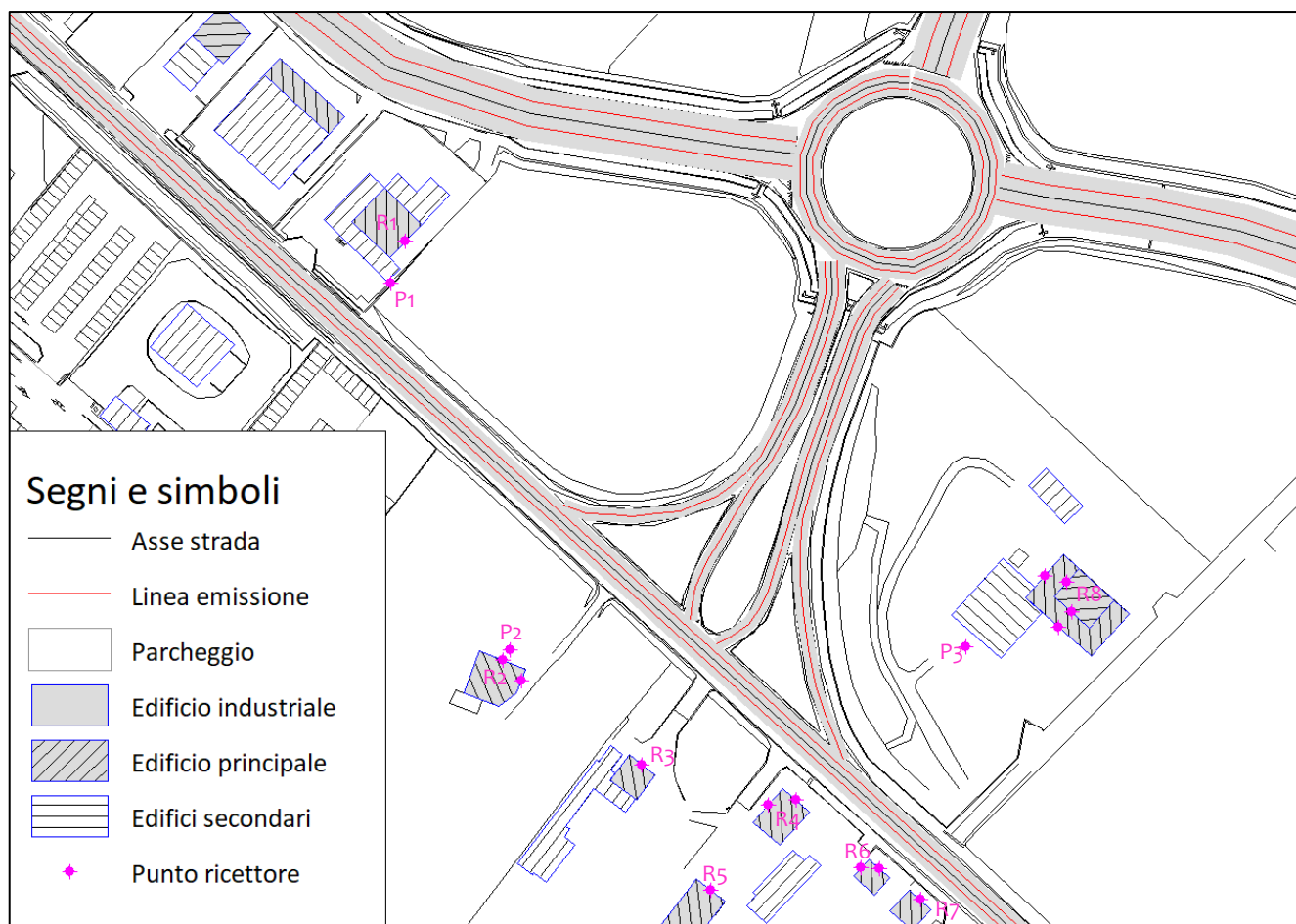


# STATO FUTURO



## IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA

I ricettori sensibili che potranno risentire acusticamente dell'intervento risultano essere il gruppo di civili abitazioni R1-R2 lungo ss16, il ricettore R3 lungo lo svincolo verso la rotonda esistente via Cavalieri di Vittorio Veneto.

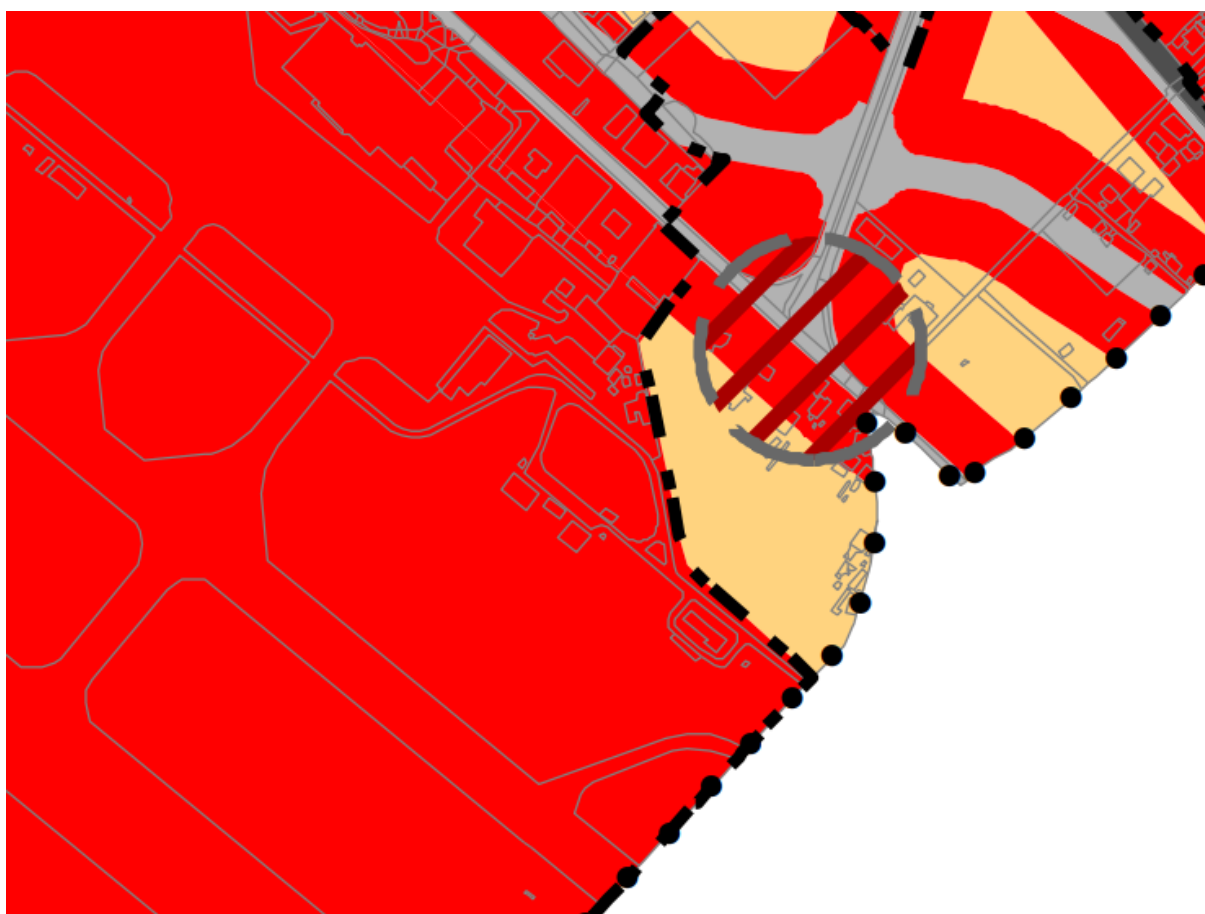


## IDENTIFICAZIONE DEI LIMITI ASSOCIATI AD OGNI RICETTORE

### 1. Limiti previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica

Il comune di Rimini ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica di cui al D.P.C.M. del 14/11/97 e legge quadro 447/95.

In base a tale piano di zonizzazione acustica, l'area oggetto di intervento così come il ricettore sensibile R8 ricade in Classe IV di progetto come risulta dallo stralcio della zonizzazione comunale a seguire, mentre i ricettori R1 ed R2 ricadono in classe IV stato di fatto.



Per tali classi si hanno i seguenti valori limite di immissione:

Limiti assoluti di immissione	Leq diurno	Leq notturno
CLASSE III	• 60 dB(A)	• 50 dB(A)
CLASSE IV	• 65 dB(A)	• 55 dB(A)

Il periodo di riferimento diurno è compreso tra le ore 06.00 e le ore 22.00,  
mentre quello notturno tra le 22.00 e 06.00 del giorno successivo

## 2. Limiti dovuti alle fasce di pertinenza delle strade, stabiliti dal DPR del 30/3/2004 n°142

In base alla definizione del DPR 30/3/04 n°142 “Disposizione per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare” per la SS16 Adriatica che nel tratto in questione rientra nella cat. Cb extraurbana secondaria, mentre il collegamento Via Cavalieri di Vittorio Veneto ricade nella Cat. EF, si hanno i seguenti limiti:

<b>Tipo di strada</b>	<b>Ampiezza fascia di pertinenza</b>	<b>Valori limite di immissione per periodo in dB</b>	
		<b>Diurno 6-22</b>	<b>Notturmo 22-6</b>
Cb	Fascia A 0-100	70	60
Cb	Fascia B 100-150	65	55
EF	0-30	65	55

In tabella sono indicati i limiti di rispetto, in termini di ampiezza di fascia e livelli sonori di immissione consentiti, come da valori riportati in Tabella 2 (Strade esistenti e assimilabili – ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) del DPR 142/2004.

I ricettori R1-R2-R8 ricadono nella Fascia A di pertinenza acustica sia della SS16.

## 3. Limiti differenziali

Per le infrastrutture non si applicano i limiti differenziali di immissione.

## TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE

La **taratura** dello stato ante operam è stata eseguita utilizzando i rilievi fonometrici realizzati in ottobre 2020 secondo le modalità stabilite dalla legislazione vigente, dalle norme tecniche UNI, e in accordo con il Comune di Rimini. I rilievi sono stati operati in modo SIMULTANEO lungo l'infrastruttura stradale principale allo scopo di caratterizzarne i rispettivi livelli sonori. Grazie poi al "modulo traffico" del software previsionale Soundplan è possibile associare al livello sonoro rilevato il corrispondente traffico orario.

I rilievi fonometrici dell'area sono stati effettuati durante in un tempo di riferimento di circa 48 ore in giornate infrasettimanali e in condizioni meteo ottimali.

In particolare, l'indagine fonometrica è stata effettuata nelle seguenti tre postazioni di misura:

1. P1 SS16 fronte ricettore R1 - microfono ubicato a 11 m dal bordo carreggiata e a 4 m di altezza;
2. P2 SS16 fronte ricettore R2 - microfono ubicato a 30 m dal bordo della carreggiata e a 4 m di altezza;
3. P3 SS16 – Via Cavalieri di Vittorio Veneto fronte ricettore R8 – microfono ubicato a 45m dal bordo della carreggiata di Via Cavalieri di V. Veneto e a 47m dalla SS16 e a 4 m di altezza dal piano campagna.

## Ubicazione fonometri

P1 - Rilievo presso R1 su SS16



P2 - Rilievo presso R2 su SS16



P3 - Rilievo presso R8 su Via Cavalieri di V.

Veneto





## MISURA DELLA PRESSIONE SONORA

Per l'esecuzione dei rilievi fonometrici sono stati utilizzati tre fonometri integratori digitali di marca 01 dB Acoustics & Vibration, modello SOLO, conformi alla norma IEC 651, gruppo I sui fonometri ed alla norma IEC 804, gruppo I sui fonometri integratori, attrezzati con microfoni a condensatore prepolarizzati mod. MCE 212, per misurazioni in campo libero conformi alle norme IEC in presenza di sorgenti di rumore chiaramente individuabili (Sound incidence: "RANDOM").

### **Calibrazione:**

I fonometri utilizzati per le misure sono stati calibrati con calibratore 01 dB modello Cal 21, prima e dopo l'esecuzione dei rilievi, senza riscontrare scostamenti superiori a 0,5 dB(A).

### **Soggetti presenti ai rilievi:**

Tecnici competenti in acustica Dott. Ilaria Degli Angeli e Dott. Michele Casadio

### **Elaborazione dati**

Per l'elaborazione e gestione dei dati è stato utilizzato apposito software applicativo originale "dB Trait".

## INCERTEZZA NELLA MISURAZIONE DEL RUMORE

Come indicato nelle linee guida ISPRA 52/2009 “L’analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell’incertezza associata ai risultati di misura”, la valutazione della conformità dei livelli sonori rilevati con i limiti di legge imposti dalla classificazione acustica del territorio deve tener conto dell’incertezza associata alle misure.

Dato l’utilizzo di strumentazioni di classe 1, si è considerata un’incertezza di tipo B (vedi Norma UNI/TR – Acustica. Valutazione dell’incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica).

Di seguito le incertezze di cui si è tenuto conto:

ucal: incertezza dovuta al calibratore (scostamento rispetto al valore nominale, dispersioni dovute alla non perfetta linearità, non perfetto accoppiamento tra calibratore e microfono, condizioni meteorologiche) pari a 0,21 dB(A) (Norme UNI/TR 11326);

uslm: incertezza dovuta al misuratore di livello sonoro (scostamento rispetto al valore nominale e dispersioni dipendenti dalla non perfetta stabilità nel tempo, condizioni meteorologiche, non perfetta linearità, non perfetta aderenza alla curva di ponderazione A nominale, non perfetta isotropia della capsula microfonica, risoluzione del sistema di visualizzazione e calcolo del valore efficace) pari a 0,44 dB(A) (Norme UNI/TR 11326).

Vista la distanza media dei ricettori dalle principali sorgenti sonore, è stata considerata trascurabile (< 0,1 dB(A)) l’incertezza dovuta alla posizione di misura (diverso posizionamento del microfono nel monitoraggio per la valutazione del rumore ambientale e residuo).

Di seguito l’incertezza composta (uc) associata alle misure dei livelli sonori:

$$uc = (ucal^2 + uslm^2)^{0.5} = 0,49 \text{ dB(A)}$$

Il limite del campo di valori, centrato sul valore misurato, entro cui si ritiene cada il vero valore del livello sonoro, con una probabilità del 95% rappresenta l’incertezza estesa (U) associata al livello di confidenza del 95% e si ottiene moltiplicando l’incertezza composta con il fattore di copertura bilaterale  $k_{0.95}$ , che, per il livello di confidenza del 95%, e nell’ipotesi di distribuzione gaussiana dei dati, è pari a 1,960.

L’incertezza estesa che caratterizza le misure dei livelli sonori è pertanto:

$$U = k_{0.95} * uc = 0,96 \text{ dB(A)}$$

Essendo i risultati delle misure approssimati alla prima cifra decimale, il valore dell'incertezza (al livello di confidenza del 95%) assunto per caratterizzare i rilievi dei livelli sonori (U) è riportato con lo stesso grado di approssimazione:

$$U = +1,0 \text{ dB(A)}.$$

Seguendo le prescrizioni e le procedure delle citate linee guida ISPRA, la valutazione delle conformità dei livelli sonori ai valori assoluti di immissione è stata fatta tenendo conto delle incertezze delle misure ed assumendo un livello di confidenza del 95%. Il corrispondente fattore di copertura, trattandosi in questo caso di copertura unilaterale, è pari a  $k'0.95 = 1,645$  e la "guard band" risulta:

$$g = k'0.95 * uc = 0,81$$

Dato che i limiti assoluti di immissione (DPCM 14/11/97) sono espressi senza cifre decimali, mentre le misure dei livelli sonori sono espresse con una cifra decimale, le valutazioni sulla conformità a tali limiti, in coerenza con le linee guida ISPRA, sono state condotte nel rispetto del numero di cifre decimali (0) espresse nella norma di Legge, secondo le consuete regole di approssimazione matematica: se il valore della prima cifra da scartare è inferiore a 5, si lascia la cifra da tenere senza nessun cambiamento. Se il valore della prima cifra da scartare è pari a 5 o maggiore, si aumenta di una unità il valore della cifra da tenere.

È stata quindi considerata la presenza di una situazione di non conformità al livello di confidenza del 95% (probabilità di non conformità maggiore del 95%) al solo contemporaneo verificarsi delle seguenti due relazioni (linee guida ISPRA):

$$[R - VL] \text{ arrotondato a 0 cifre decimali} > 0 \quad R - g - VL > 0$$

con: R = risultato della misura;

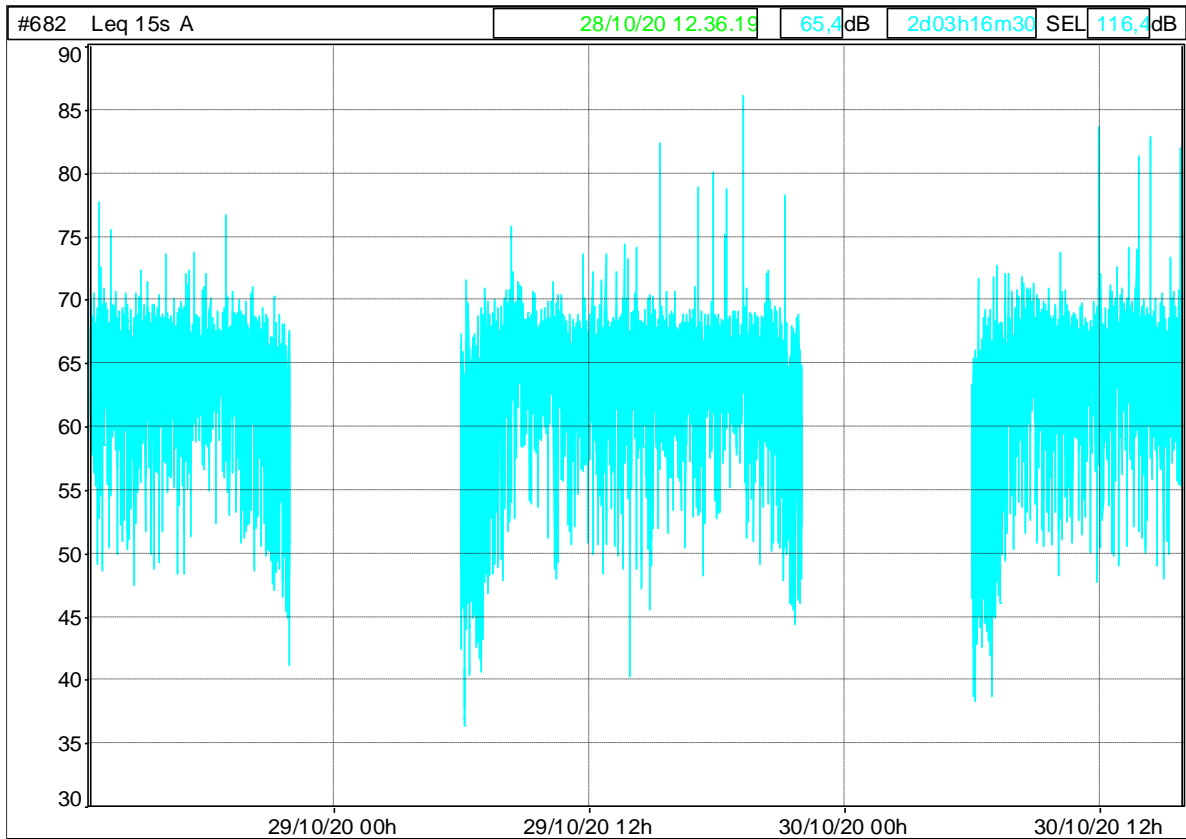
VL = Valore assoluto di immissione di Legge;

g = guard band come sopra definito.

Nel caso in cui una delle due condizioni sopra riportate non sia rispettata, sussiste la conformità ai limiti di legge (o per essere più precisi di 'non conformità' ai limiti di legge in quanto l'oggetto della procedura è la ricerca della non conformità).

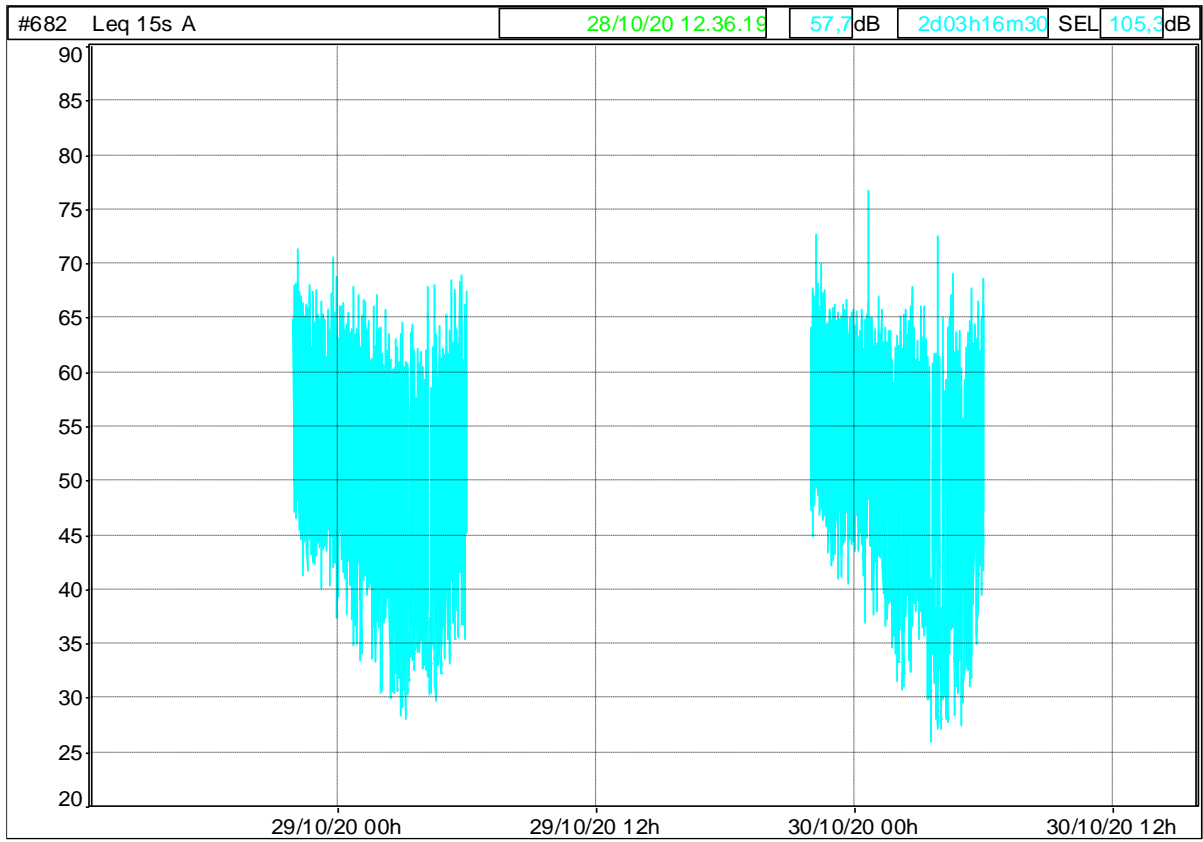
## ESITI DELLE MISURE FONOMETRICHE

Postazione di misura P1 - Diurno



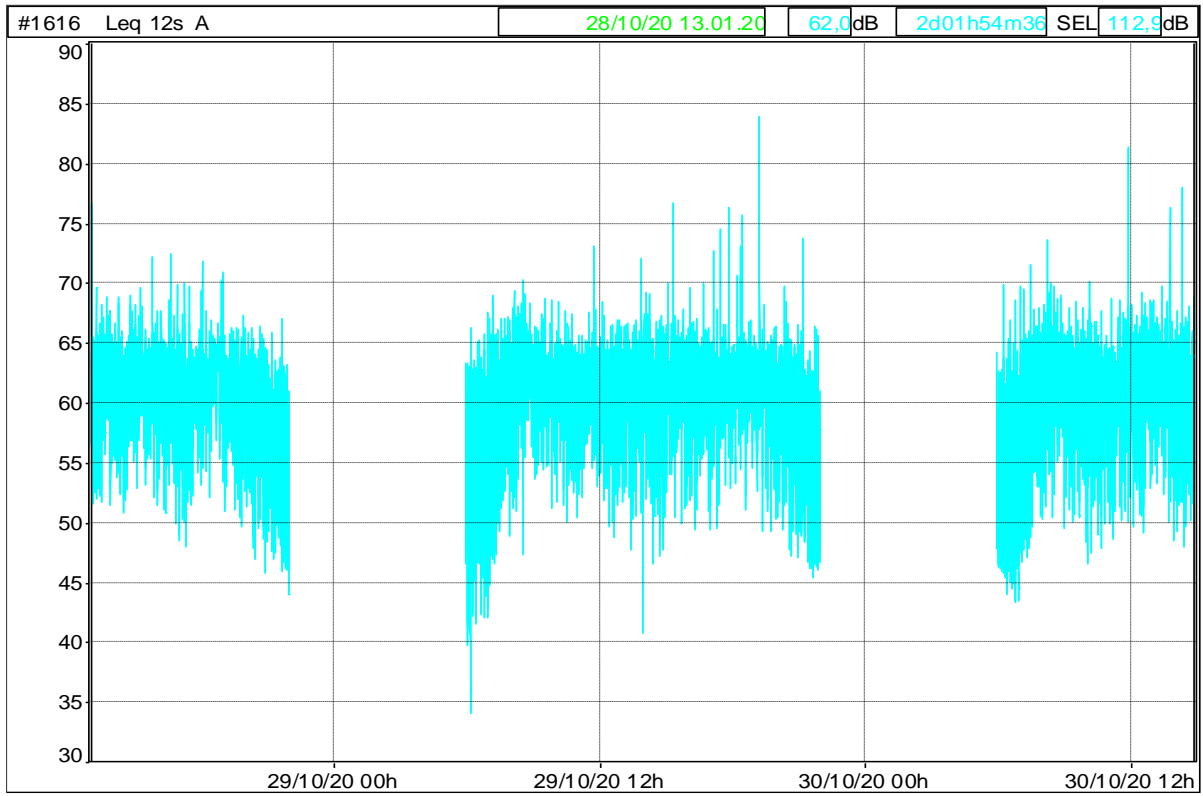
File	solo ilaria								
Inizio	28/10/20 12.36.19								
Fine	30/10/20 15.52.54								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L99	L95	L90	L50	L10
#682	Leq	A	dB	65,4	44,5	49,7	52,5	64,2	68,2

Postazione di misura P1 - Notturmo



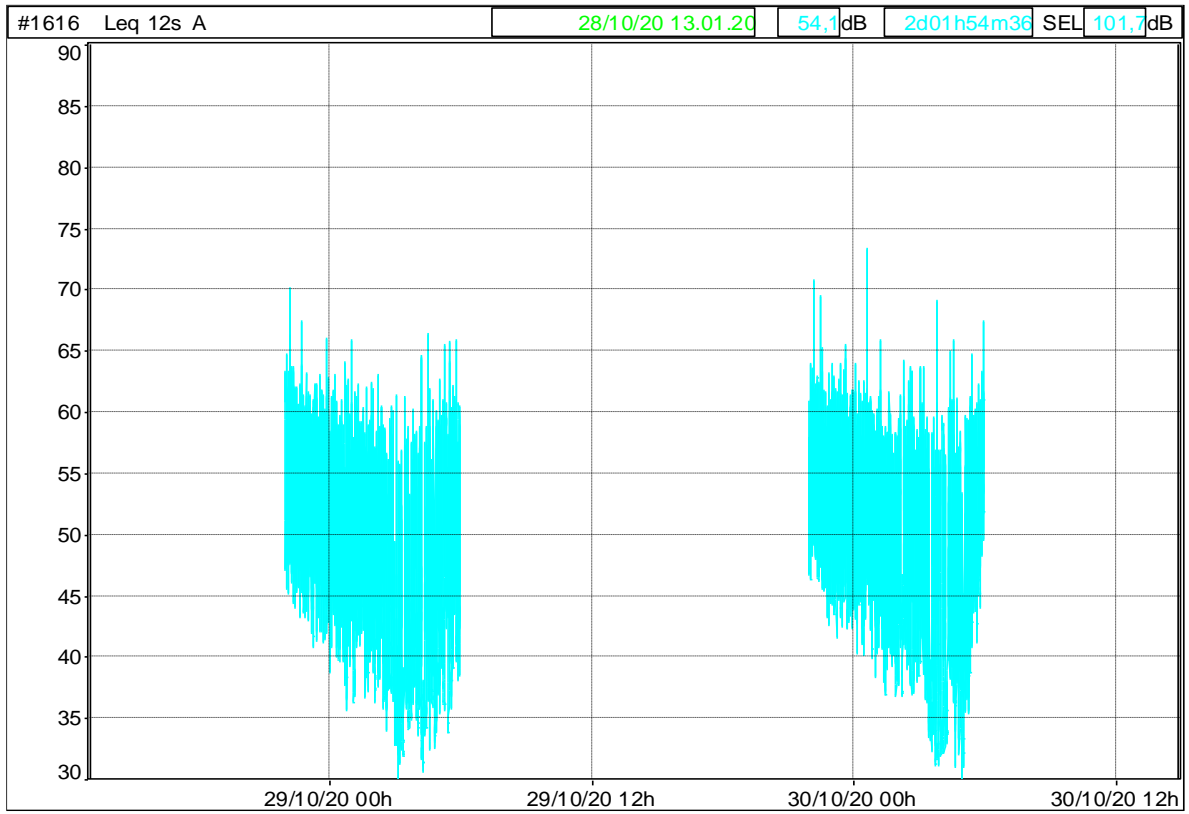
File	solo ilaria									
Inizio	28/10/20 12.36.19									
Fine	30/10/20 15.52.54									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L99	L95	L90	L50	L10	
#682	Leq	A	dB	57,7	28,7	32,2	34,5	45,8	62,8	

Postazione di misura P2 - Diurno



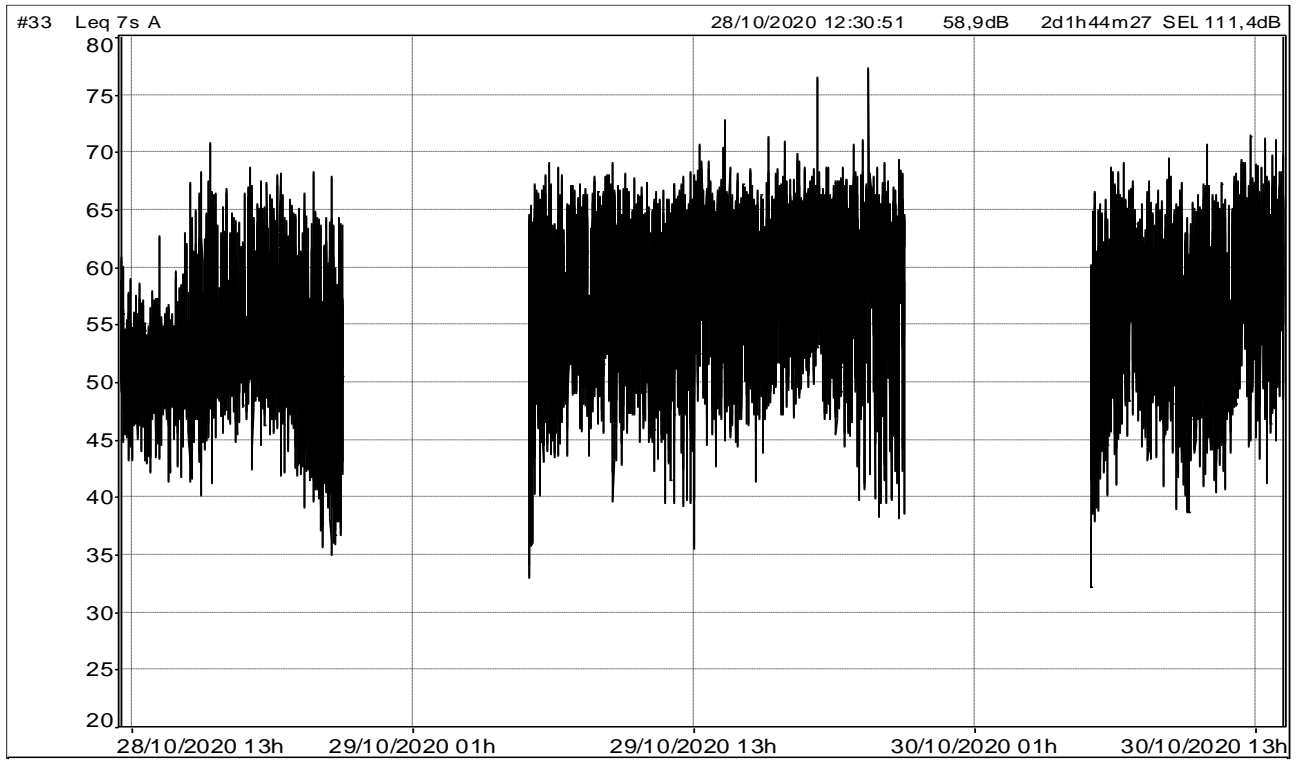
File	solo blu								
Inizio	28/10/20 13.01.20								
Fine	30/10/20 14.55.59								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L99	L95	L90	L50	L10
#1616	Leq	A	dB	62,0	45,5	49,5	52,1	60,7	64,6

Postazione di misura P2 - Notturmo



File	solo blu								
Inizio	28/10/20 13.01.20								
Fine	30/10/20 14.55.59								
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L99	L95	L90	L50	L10
#1616	Leq	A	dB	54,1	31,8	34,4	36,6	45,8	58,6

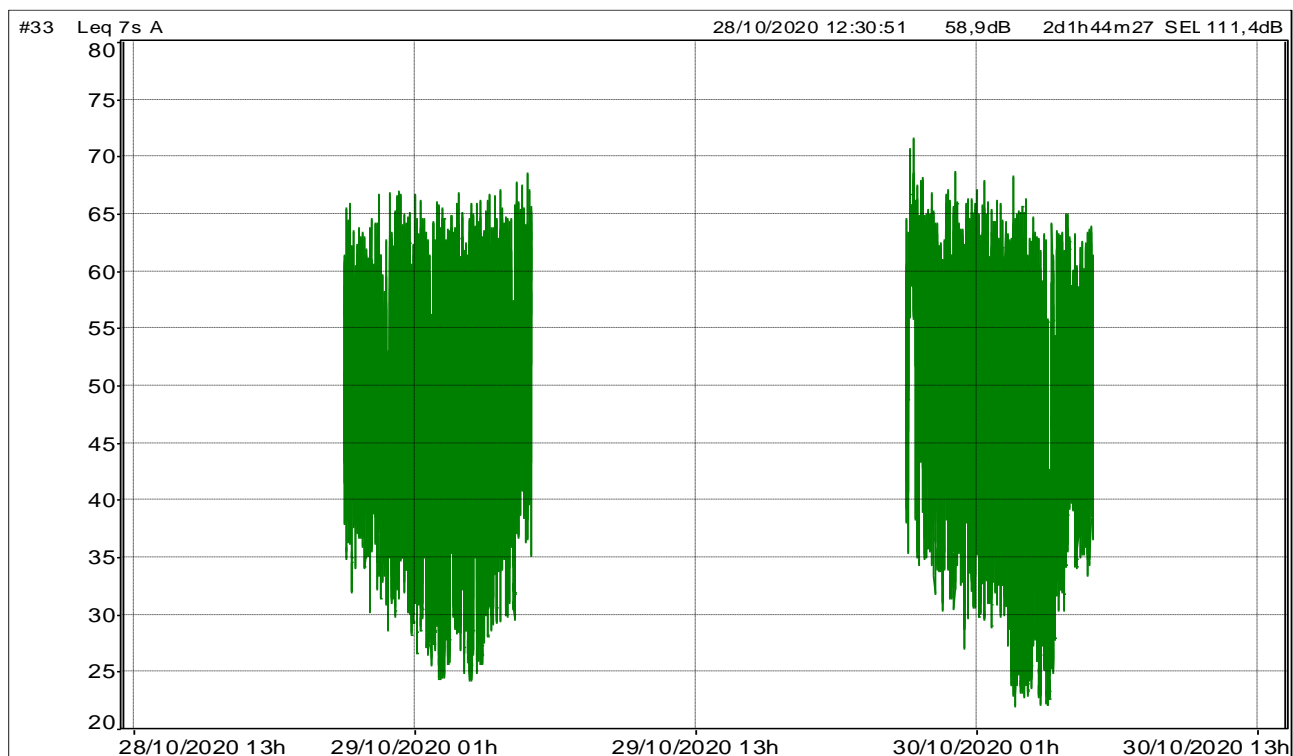
Postazione di misura P3 - Diurno



File	solo grigio							
Ubicazione	#33							
Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	28/10/2020 12:30:51							
Fine	30/10/2020 14:15:18							
	Leq							
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Non codificato	59,5	32,1	77,3	41,5	46,6	48,5	55,3	63,7



## Postazione di misura P3 – Notturmo



File	solo grigio							
Ubicazione	#33							
Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	28/10/2020 12:30:51							
Fine	30/10/2020 14:15:18							
	Leq							
Sorgente	Sorgente	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
notturno	57,4	21,9	71,6	24,2	27,6	30,8	51,7	62,1

La misura nel punto P3 è stata influenzata dal funzionamento di un impianto tecnologico che ha determinato una visibile alterazione del livello equivalente notturno.

Di seguito anche il modello matematico ha dimostrato infatti un livello equivalente inferiore di poco più di 5 dB. Tale livello risulta consono con la differenza rilevata anche negli altri punti tra livelli diurno e livello notturno.

## RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

I rilievi effettuati sono stati realizzati ad ottobre 2020.

Rilievi simultanei	Data	Periodo	Durata	Leq
			h:min	(dBA)
P1 – SS16	28-30 Ottobre 2020	diurno	32:00	<b>65,4</b>
		notturno	16:00	<b>57,7</b>
P2 – SS16	28-30 Ottobre 2020	diurno	32:00	<b>62,0</b>
		notturno	16:00	<b>54,1</b>
P3 – Via Cavalieri di V. Veneto	28-30 Ottobre 2020	diurno	32:00	<b>59,5</b>
		notturno	16:00	<b>57,4</b>

In allegato si riportano i grafici delle time history dei rilievi effettuati a ottobre 2020.

I risultati dimostrano il rispetto dei limiti previsti per la fascia A di pertinenza acustica dell'infrastruttura stradale SS16.

## TARATURA STATO ATTUALE

La taratura del modello previsionale dello Stato Attuale e il calcolo delle mappe isofoniche dello Stato Attuale e dello Stato modificato è stata eseguita mediante l'ausilio del programma "SoundPlan" (versione 8.0).

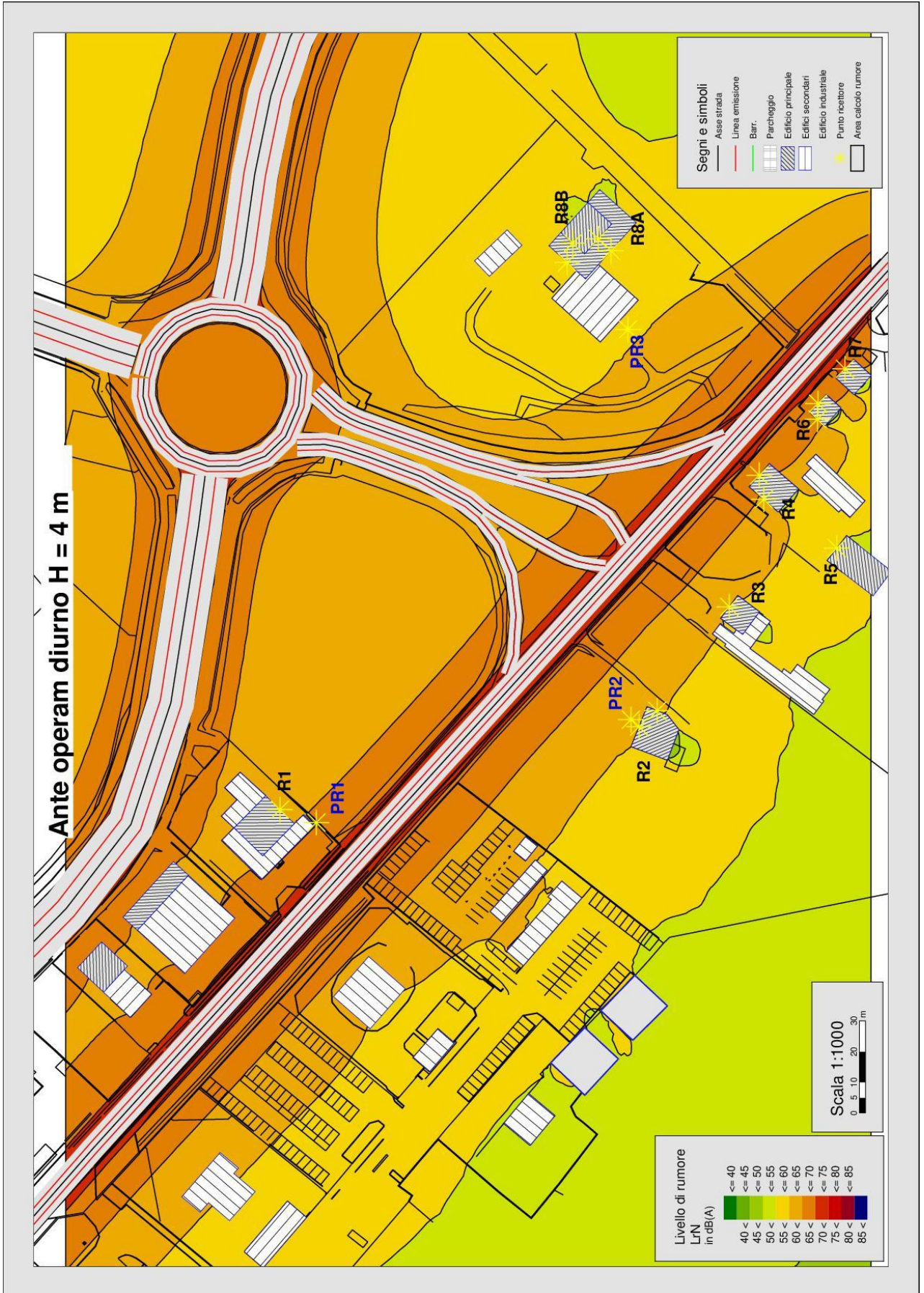
Esso permette il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, da insediamenti industriali, commerciali (sorgenti esterne ed interne), il calcolo di barriere acustiche. Permette la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro composizione direzionale.

La caratterizzazione delle sorgenti stradali viene eseguita grazie al programma SoundPlan<sup>®</sup>, RLS 90. Il livello di emissione del modulo RLS 90 riferito al LME (Level Mean Emission) è il livello di rumore misurato a 25 metri dal centro della strada, 4 metri sopra il terreno.

Il software Soundplan può calcolare la mappa a isofoniche a qualsiasi altezza predisposta. I file di calcolo sono diversificati per i ricettori (ai quali viene preimpostato una certa altezza) e per le mappe.

**Le Mappe isofoniche sono calcolate a 4 m dal piano campagna (sezione orizzontale) come da normativa.** La quota di sezione non necessariamente coincide con la quota dei ricettori. I valori ai ricettori si riferiscono al piano terra (1,5m) e al primo piano (4,5m).

**MAPPE A ISOFONICHE STATO ATTUALE**





	Livelli ante operam (Taratura)	
--	-----------------------------------	--

Name	Direction	Z	LrD	LrN	
		m	dB(A)	dB(A)	
P1		4,00	66,06	58,59	
P2		4,00	62,37	55,02	
P3		4,00	59,13	51,95	
R1	SE	1,50	57,76	50,46	
		4,50	58,83	51,48	
R2	E	1,50	56,85	49,60	
		4,50	58,11	50,82	
R2	N	1,50	58,77	51,43	
		4,50	59,95	52,59	
R3	NE	1,50	59,48	52,14	
		4,50	60,91	53,55	
R4	NE	1,50	66,07	58,62	
R4	NW	1,50	60,32	52,95	
R5	NE	1,50	55,70	48,41	
		4,50	57,04	49,73	
R6	NE	1,50	66,78	59,28	
		4,50	67,18	59,69	
R6	NW	1,50	62,40	54,94	
		4,50	63,28	55,83	
R7	NE	1,50	67,30	59,79	
R8A	NW	1,50	53,73	47,07	
R8A	SW	1,50	53,69	46,24	
R8B	NW	5,00	55,27	48,39	
R8B	SW	5,00	55,11	47,79	

--	--	--

SoundPLAN 8.0

## **TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE – STATO FUTURO**

La taratura del modello previsionale il calcolo delle mappe isofoniche dello Stato Modificato è stata eseguita mediante l'ausilio del programma "SoundPlan" (versione 8.0).

### **MODIFICHE NELLO STATO FUTURO**

Come già accennato l'intervento sarà caratterizzato dalle seguenti condizioni ambientali e progettuali:

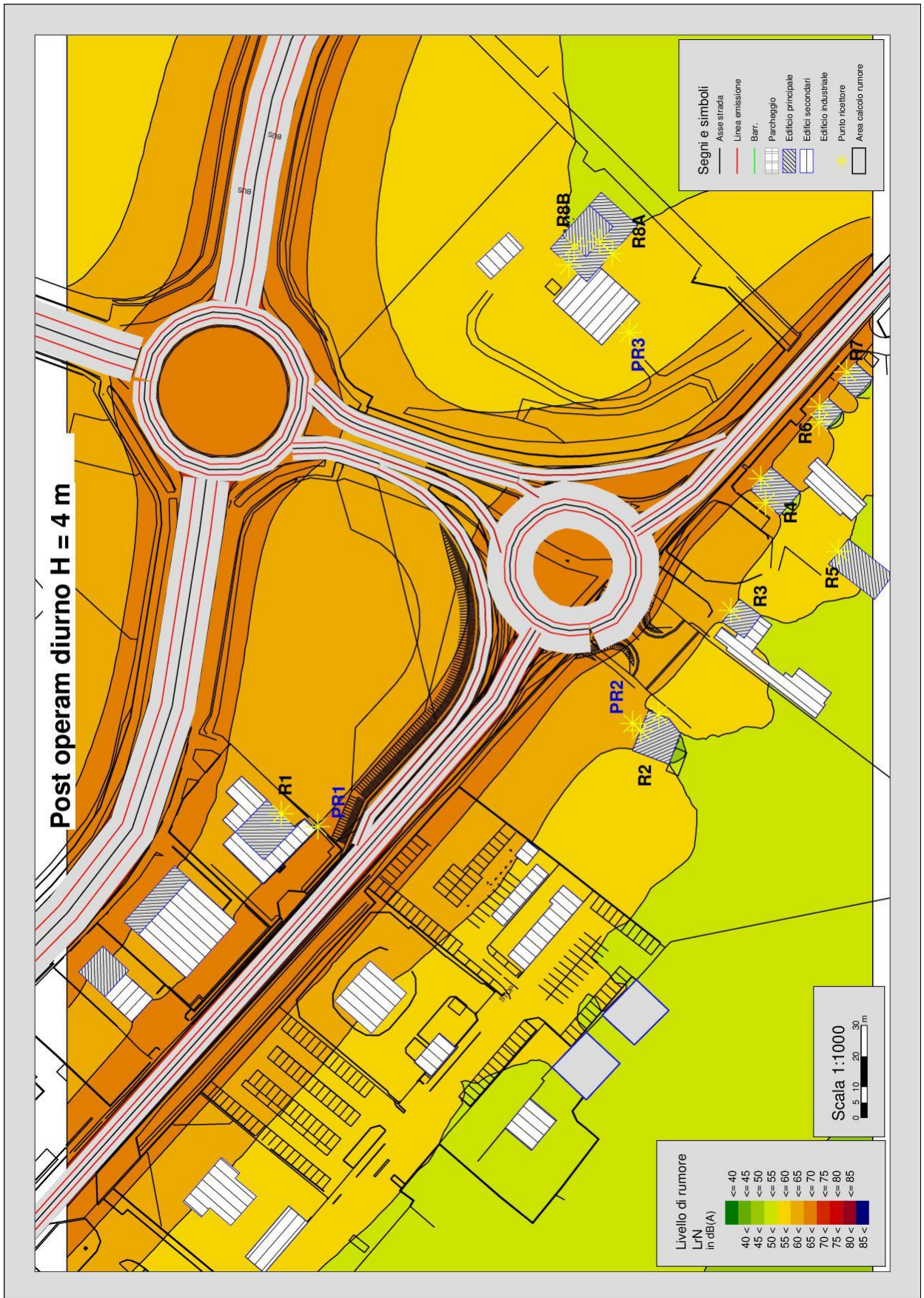
#### **A. Riduzione della velocità di percorrenza lungo la SS16 per l'inserimento di una rotatoria;**

Nello stato futuro l'introduzione della rotonda costringerà i veicoli a rallentare notevolmente la velocità di percorrenza del tratto interessato e quindi abbassando i livelli sonori indotti.

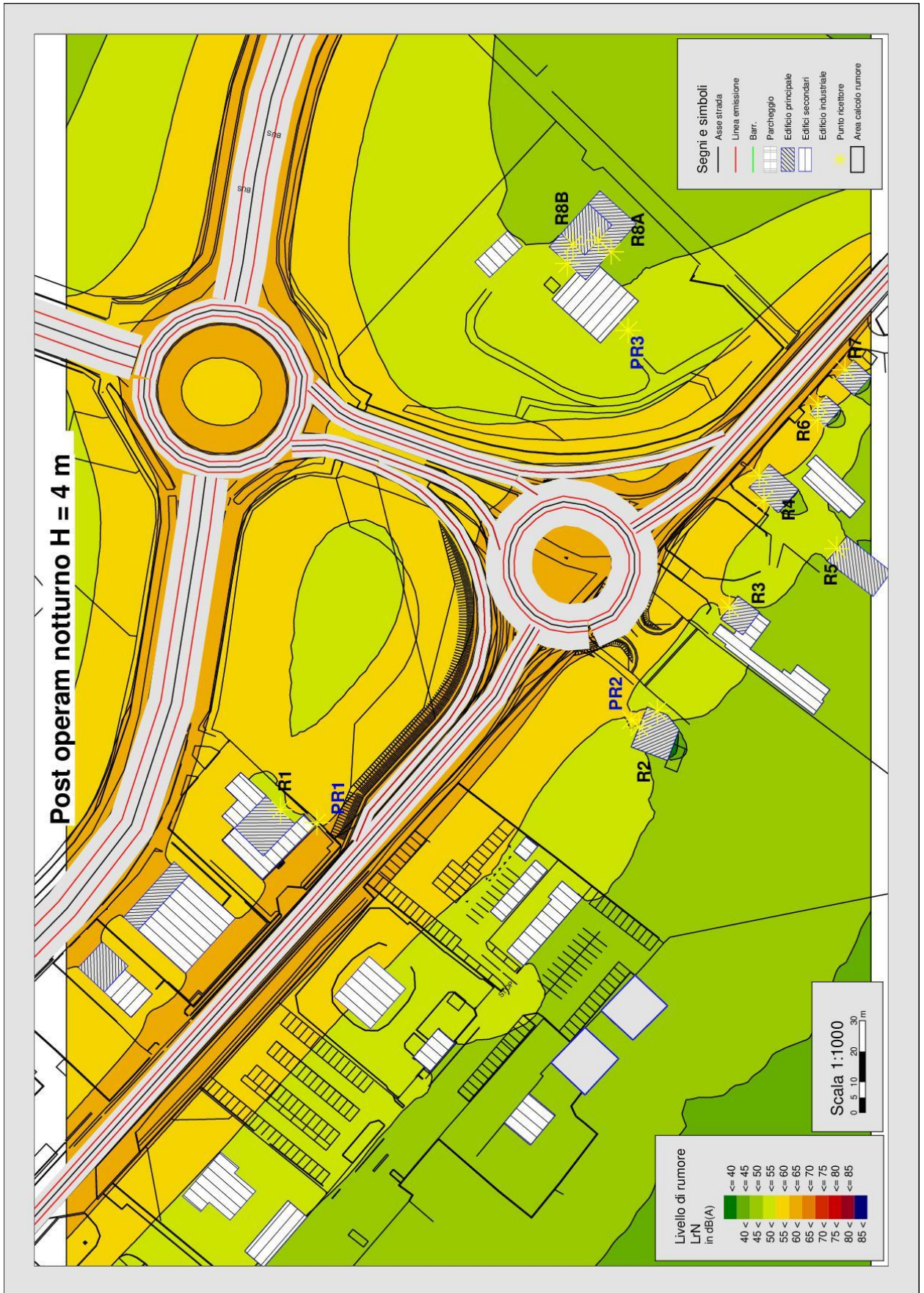
Nei tratti antistanti la rotonda la velocità media scenderà a 40 km/h per i veicoli leggeri e 30 km/h per quelli pesanti, per poi ridursi ulteriormente lungo la rotonda a 20 km/h per i veicoli leggeri e 10 km/h per quelli pesanti.

Di seguito si riportano le mappe dello stato futuro e la tabella dei livelli attesi ai ricettori.

# MAPPE A ISOFONICHE STATO FUTURO







	Livelli post operam	
--	---------------------	--

Name	Direction	Z	LrD	LrN	
		m	dB(A)	dB(A)	
P1		4,00	65,11	59,11	
P2		4,00	61,20	55,03	
P3		4,00	57,90	51,22	
R1	SE	1,50	57,32	50,89	
		4,50	58,25	52,00	
R2	E	1,50	55,97	49,59	
		4,50	57,24	50,85	
R2	N	1,50	57,65	51,45	
		4,50	58,75	52,56	
R3	NE	1,50	58,09	51,55	
		4,50	59,45	52,85	
R4	NE	1,50	63,87	56,59	
R4	NW	1,50	58,53	51,64	
R5	NE	1,50	54,28	47,60	
		4,50	55,45	48,66	
R6	NE	1,50	64,46	57,07	
		4,50	64,84	57,45	
R6	NW	1,50	60,24	52,98	
		4,50	61,08	53,83	
R7	NE	1,50	64,94	57,51	
R8A	NW	1,50	53,85	47,49	
R8A	SW	1,50	51,39	44,13	
R8B	NW	5,00	54,97	48,55	
R8B	SW	5,00	53,70	47,00	

--

--	--	--

SoundPLAN 8.0

Se ne deduce che nello stato futuro si avrà un lieve miglioramento dei livelli in corrispondenza dei ricettori residenziali e verrà confermato il rispetto del limite previsto dalle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali esistenti e di progetto.

## EFFETTI COMPLESSIVI DEL PROGETTO

Di seguito si riporta il confronto dei livelli ante e post operam dove si vede il miglioramento per i ricettori di interesse.

			Taratura					
			Ante operam		Post operam		Differenze	
Name	Direction	Z	LrD	LrN	LrD	LrN	LrD	LrN
		m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R1	SE	1,5	57,8	50,5	57,3	50,9	-0,5	0,4
		4,5	58,8	51,5	58,3	52,0	-0,5	0,5
R2	E	1,5	56,9	49,6	55,9	49,6	-1	0
		4,5	58,1	50,8	57,2	50,8	-0,9	0
R2	N	1,5	58,8	51,4	57,6	51,4	-1,2	0
		4,5	60,0	52,6	58,7	52,6	-1,3	0
R3	NE	1,5	59,5	52,1	58,1	51,6	-1,4	-0,5
		5,5	60,9	53,6	59,4	52,9	-1,5	-0,7
R4	NE	1,5	66,1	58,6	63,9	56,6	-2,2	-2
R4	NW	1,5	60,3	53,0	58,5	51,6	-1,8	-1,4
R5	NE	1,5	55,7	48,4	54,3	47,6	-1,4	-0,8
		4,5	57,0	49,7	55,4	48,7	-1,6	-1
R6	NE	1,5	66,8	59,3	64,5	57,1	-2,3	-2,2
		4,5	67,2	59,7	64,8	57,4	-2,4	-2,3
R6	NW	1,5	62,4	54,9	60,2	53,0	-2,2	-1,9
		4,5	63,3	55,8	61,1	53,8	-2,2	-2
R7	NE	1,5	67,3	59,8	65,0	57,5	-2,3	-2,3
R8A	NW	1,5	53,7	47,1	53,9	47,5	0,2	0,4
R8A	SW	1,5	53,7	46,2	51,4	44,1	-2,3	-2,1
R8B	NW	5	55,3	48,4	55,0	48,5	-0,3	0,1
R8B	SW	5	55,1	47,8	53,7	47,0	-1,4	-0,8

## CONCLUSIONI

Le indagini fonometriche e il modello previsionale elaborato dimostrano che la realizzazione della nuova rotatoria lungo la Strada Statale Adriatica SS16 con il collegamento a Via Cavalieri di Vittorio Veneto, così come previsti da progetto, non introdurranno dal punto di vista acustico particolari criticità.

Anzi laddove esistono criticità, il progetto consentirà di ridurre le velocità di percorrenza dei veicoli con conseguente riduzione dei livelli sonori ai recettori.

**In sintesi, si può affermare che il nuovo progetto di viabilità è compatibile con i limiti di legge e pertanto possiede i requisiti acustici per essere realizzato.**

## VALIDITÀ

Qualora si dovessero produrre modifiche ai flussi veicolari valutati nella presente relazione, o si dovessero palesare modifiche ai piani infrastrutturali diverse da quelle dichiarate, si dovrà procedere ad un aggiornamento dell'impatto acustico.

### Il tecnico competente

**Dott. Michele Casadio**

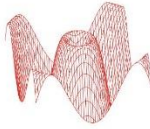
**Tecnico Competente in Acustica**



così come definito dall'art.2 della legge n.447/95,  
iscritto nell'elenco del B.U. della Regione ER n.164 del  
21/12/2005 delibera della Provincia  
di Forlì – Cesena n. 69 del 17/11/2005

# ALLEGATI

## CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



**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

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45243-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45243-A

- data di emissione date of issue	2020-06-08
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	DEGLI ANGELI ILARIA 47521 - CESENA (FC)
- richiesta application	20-00003-T
- in data date	2020-01-02
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Solo
- matricola serial number	60682
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020-06-08
- data delle misure date of measurements	2020-06-08
- 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



**SERGENTI MARCO**  
09.06.2020 09:07:33  
UTC

# CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY 01dB

DATE OF ISSUE 02 April 2020

CERTIFICATE NUMBER 140897



CRplc c/o: 01dB-Metravib SAS  
Acoustic House  
YO14 0PH

Page 1 of 2

Approved signatory  
T. Goodrich  
Electronically signed:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. A. Goodrich'.

## Sound Calibrator : IEC 60942:2003

### Instrument information

Manufacturer: 01dB

Notes:

Model: CAL31

Serial number: 92197

Class: 1

### Test summary

Date of calibration: 30 March 2020

The sound calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual and in the half-inch configuration. The procedures and techniques used are as described in IEC 60942:2003 Annex B – Periodic Tests and three determinations of the sound pressure level, frequency and total distortion were made.

The sound pressure level was measured using a WS2F condenser microphone type MK:224 manufactured by Cirrus Research plc.

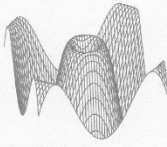
The results have been corrected to the reference pressure of 101.33 kPa using the manufacturer's data.

The manufacturer's product information indicates that this model of sound calibrator has been formally pattern approved to IEC 60942:2003 Annex A to Class 1. This has been confirmed with the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) and Laboratoire National d'Essais (LNE).

As public evidence was available, from a testing organisation responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested is considered to conform to all the Class 1 requirements of IEC 60942:2003.

Notes:

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$ , providing a coverage probability of approximately 95%.



**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

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 42575-A**  
Certificate of Calibration LAT 068 42575-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-01-15
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	CASADIO MICHELE 47121 - FORLÌ (FC)
- richiesta <i>application</i>	19-00011-T
- in data <i>date</i>	2019-01-08

**Si riferisce a**

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	11897
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-01-15
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-01-15
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento 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.*

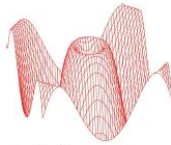
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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



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

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



LAT N° 068

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45382-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 45382-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020-06-24
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	NORUMORE SRL 47121 - FORLÌ (FC)
- richiesta <i>application</i>	20-00003-T
- in data <i>date</i>	2020-01-02
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	FUSION
- matricola <i>serial number</i>	12558
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020-06-24
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020-06-24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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



SERGENTI MARCO  
25.06.2020 13:05:03 UTC