



# CITTA' DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA

SETTORE TERRITORIO

SERVIZIO QUALIFICAZIONE CITTÀ PUBBLICA E OPERE STRATEGICHE

PIAZZA GANGANELLI, 1 - 47822 SANTARCANGELO DI ROMAGNA - TEL. 0541 356356 - EMAIL [urp@comune.santarcangelo.m.it](mailto:urp@comune.santarcangelo.m.it)



OGGETTO:

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELL'INCROCIO FRA LA VIA PASQUALE TOSI, LA VIA ANTICA EMILIA E LA S.P. 136 "SANTARCANGELO MARE" MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI NUOVA ROTATORIA STRADALE ED OPERE CONNESSE NEI TERRITORI DEL COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA E RIMINI (RN). CUP C41B20000010004**

PROGETTO DI FATTIBILITA'  
TECNICA ED ECONOMICA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO ESECUTIVO

DIRIGENTE DEL SETTORE TERRITORIO:

**ING. NATASCIA CASADEI**

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

**ING. ROBERTO SIGNOROTTI**

COLLABORATORE AL RUP:

**GEOM. GILBERTO BUGLI**

PROGETTISTA:

**ING. ANDREA AMADUCCI**

PROGETTISTA PUBBLICA ILLUMINAZIONE:

**ING. ALBERTO FRISONI**

PROGETTISTA AMBIENTALE:

**DOT.SSA GEOL. DANIELA TONINI**

ELABORATO:

**DOCUMENTAZIONE DI CLIMA  
IMPATTO ACUSTICO**

ALLEGATO:

**4**

TAVOLA:

DATA:

**26/01/2022**

SCALA:

-

**POLISTUDIO**  
architettura & ambiente  
**POLISTUDIO A.E.S.**  
Società di Ingegneria S.r.l.



NOME FILE:

L:\01-Commesse\2020\20-0155-ROTATORIA\_VIA\_TOLEMAIDE\3-Progettazione\50-PD\405-INF-Rel\0001-Rel\ALI\_4-Impatto acustico.dwg

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELL'INCROCIO FRA VIA PASQUALE TOSI,  
VIA ANTICA EMILIA E SP 136 "SANTARCANGELO MARE" MEDIANTE LA  
REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA STRADALE E OPERE CONNESSE NEI TERRITORI  
DEI COMUNI DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA E DI RIMINI

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Completa delle integrazioni richieste da ARPAE Sinadoc. N. 26244/21  
protocollato al comune di Santarcangelo n. 0027715/2021 del 5/10/2021

Punti 1 e 2

**Sommario**

1	LOCALIZZAZIONE DEI TERRENI INTERESSATI DAL PROGETTO .....	4
1.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO .....	5
1.1.1	DESTINAZIONE URBANISTICA .....	6
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	9
2.1	RISPOSTA AL PUNTO 1 lett. a) e b) DELLA RICHIESTA ARPAE Sinadoc. N. 26244/21 .....	12
3	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI PERTINENZA – sorgenti e ricettori ..	13
3.1	SORGENTI SONORE ESISTENTI.....	13
3.2	RICETTORI ESISTENTI E POTENZIALMENTE VICINI ALLA FUTURA ROTATORIA .....	13
3.3	MISURA FONOMETRICA DEL 31/03/2021 .....	14
3.3.1	CONDIZIONI GENERALI PRESENTI DURANTE LE MISURAZIONI .....	15
3.3.2	STRUMENTI DI MISURA E CALIBRAZIONE .....	16
3.4	RISULTATI DELLA MISURAZIONE E VALUTAZIONI DI CLIMA ACUSTICO DELL'AREA.....	16
4	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO .....	17
4.1	ANALISI DEL TRAFFICO ESISTENTE IN PERIODO DI COVID E TRAFFICO ORDINARIO E FUTURO.....	17
4.2	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	22
4.2.1	L'EFFETTO DELLE ROTATORIE IN TERMINI ACUSTICI.....	24
4.2.2	SINTESI DELL'ANALISI DI IMPATTO ACUSTICO.....	26
4.3	OPERE DI MITIGAZIONE DA PREVEDERE .....	26
5	RISPOSTA AL PUNTO 2 DELLA RICHIESTA ARPAE Sinadoc. N. 26244/21 .....	27
5.1	NUOVA MISURA FONOMETRICA GENNAIO 2022 (PUNTO 2 LETT.B) .....	27
5.1.1	CONDIZIONI GENERALI PRESENTI DURANTE LE MISURAZIONI .....	28
5.1.2	STRUMENTI DI MISURA E CALIBRAZIONE .....	28
5.1.3	RISULTATI DELLA MISURA DEL 13/01/2022 .....	29
5.1.4	CONSIDERAZIONI TRA IL MONITORAGGIO FONOMETRO DEL 2021 E QUELLO DEL 2022 .....	31
5.2	IMPLEMENTAZIONE MODELLO DI SIMULAZIONE E VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE (PUNTO 2 LETT. c).....	31
5.3	VERIFICA DI EVENTUALI OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA (PUNTO 2 LETT. d).....	33
6	CONCLUSIONI .....	36
6.1	DICHIARAZIONE DEL TECNICO COMPETENTE CHE HA EFFETTUATO LE MISURAZIONI .....	37

## PREMESSA

Nell'ambito dell'Accordo di programma in variante alla pianificazione urbanistica di cui all'art. 60 della L.R. 24/2017 relativi ai "Lavori per la messa in sicurezza dell'incrocio fra la via Pasquale Tosi, la via Antica Emilia e la SP 136 "Santarcangelo Mare", al confine tra le amministrazioni territoriali di Rimini e Santarcangelo di Romagna, mediante la realizzazione di una rotatoria stradale ed opere connesse è redatta la presente Documentazione previsionale di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 c. 2 lett. b) della L. 447/95 e secondo i criteri di cui alla DGR 673/2004 art. 3.

Con Sinadoc. N. 26244/21 protocollato al comune di Santarcangelo n. 0027715/2021 del 5/10/2021 ARPAE ha inviato il contributo istruttorio alla conferenza dei servizi preliminare avvenuta nella seduta del 8/10/2021.

**Questo documento è aggiornato con le risposte alle richieste di integrazione in tema di acustica di cui ai Punti 1 e 2 della nota di cui sopra.**



# 1 LOCALIZZAZIONE DEI TERRENI INTERESSATI DAL PROGETTO

L'area oggetto di analisi si colloca a nord dell'abitato di Santarcangelo di Romagna e ad est dell'abitato di Rimini; la via Antica Emilia costituisce il confine amministrativo tra i due comuni. Le strade confluenti sono la Strada Provinciale n°136 "Santarcangelo Mare" posta in territorio di Rimini, la Via P.Tosi posta in territorio di Santarcangelo di R. L'ambito morfologico è pianeggiante a quote intorno ai 26 m s.l.m. Il progetto interesserà le aree immediatamente limitrofe alle attuali carreggiate (fig. 1.a-1.b).

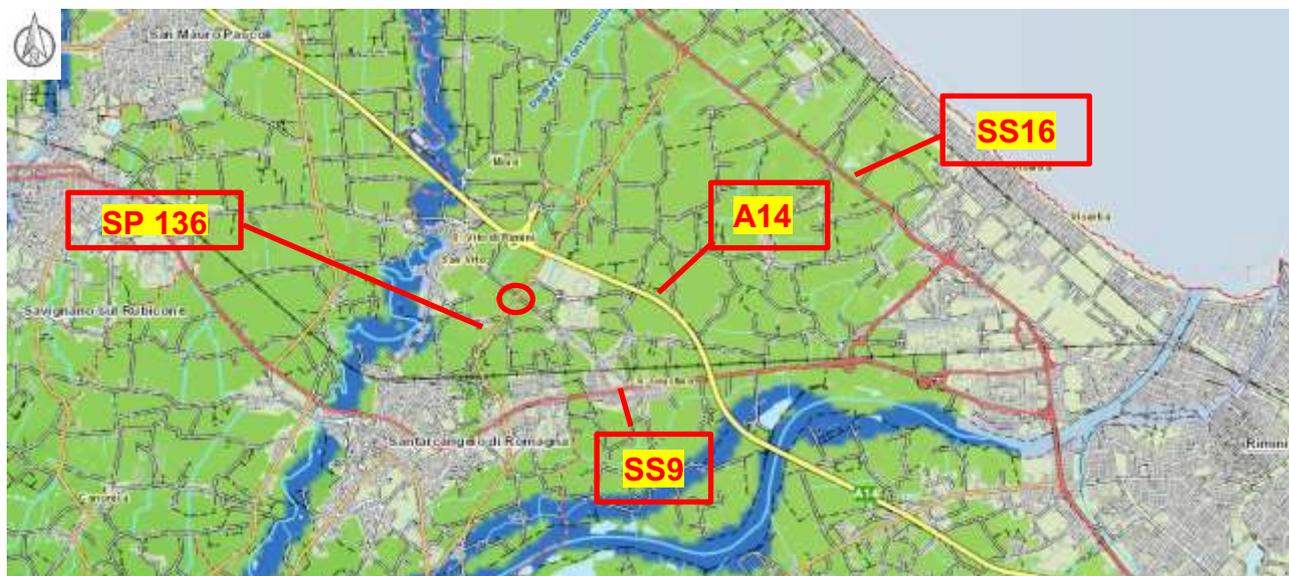


Fig. 1.a – estratto dalla cartografia DBTR alla scala 1:50.000 – nel cerchio rosso l'intersezione di interesse con riferimenti toponomastici dell'intorno

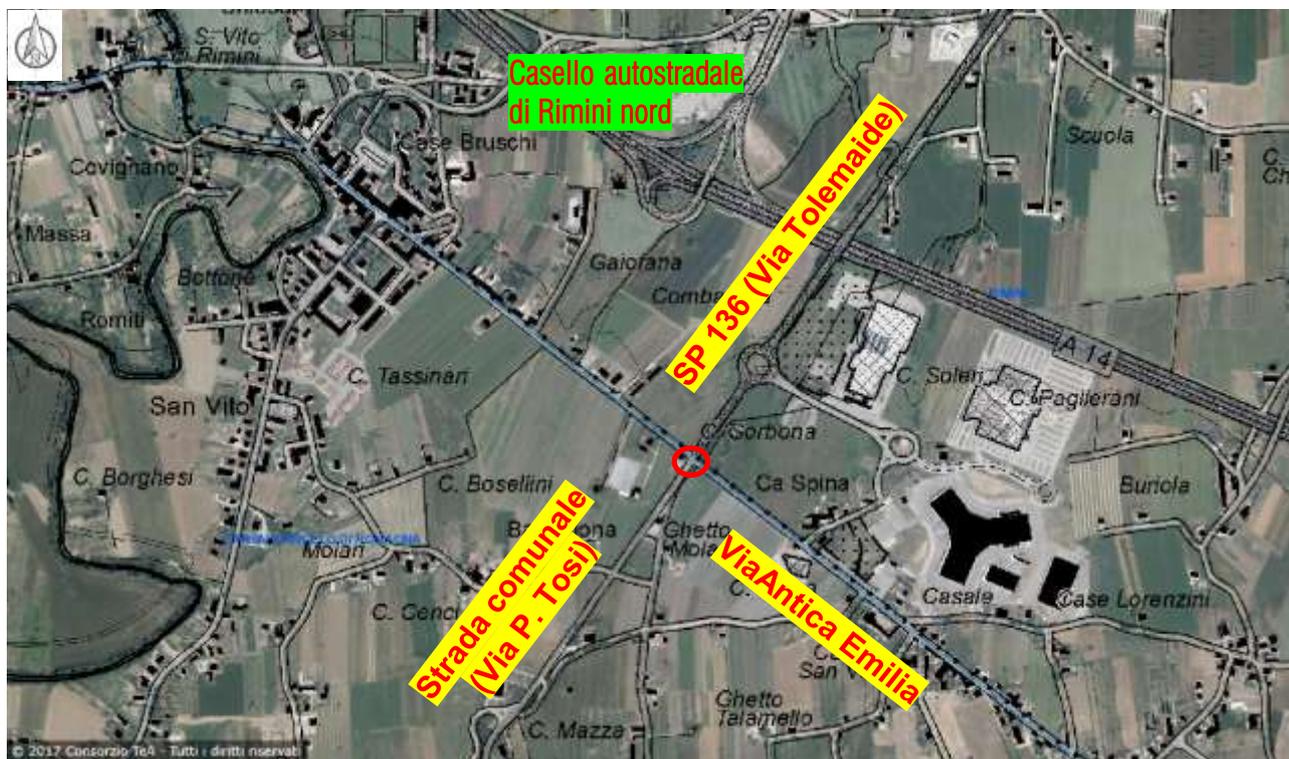


Fig. 1.b – estratto della carta tecnica regionale dalla scala 1:10.000 sez. 256100 con sovrapposta Ortofoto 2017 Consorzio TeA. Nel cerchio rosso l'intersezione di interesse – in blu è visibile il confine amministrativo determinato dalla via Antica Emilia tra Rimini a NE e Santarcangelo di R. a SW

L'area è censita al catasto del Comune di Santarcangelo al foglio 7 mappali 158, 223, 230, 226, 228 e 690 ed al Comune di Rimini al foglio 41 mappali 45, 47, 51, 119, 120, 123, 124 (fig. 1.c).

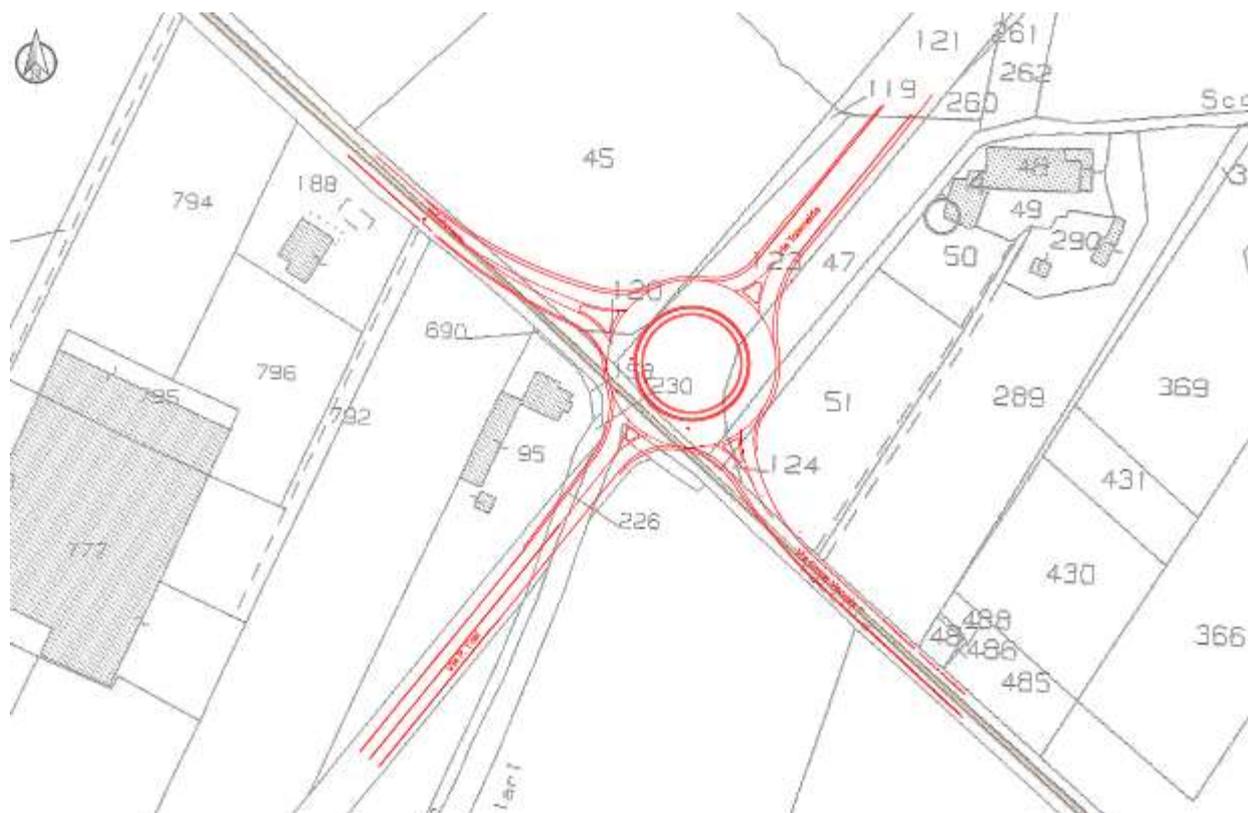


Fig. 1.c – estratto catastale dal fg. 7 del comune di Santarcangelo di R. e del Fg. 41 del comune di Rimini con indicate le aree interessate dal progetto.

## 1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'obiettivo principale del progetto è quello di fluidificare il traffico presente sulla SP136 "via Tolemaide" in comune di Rimini e "via P. Tosi" in comune di S. di R. mediante la messa in sicurezza dell'innesto con la Via Vecchia Emilia. L'intersezione si trova su una direttrice di traffico che collega la SS16 Adriatica, il casello della A14 Rimini Nord, la SS9 "Emilia" e con la Strada di Gronda la Val Marecchia oltre alle zone artigianali e commerciali nei territori di Rimini (Ikea e Centro Agro Alimentari) e Santarcangelo (Marr, Amazon). Lungo questo asse è l'unico semaforo rimasto.

Sono state valutate preliminarmente n. 3 alternative per il posizionamento dell'asse di rotonda, evidenziando come l'alternativa di seguito presentata costituisce quella prescelta.

La nuova intersezione a corona giratoria è stata progettata con le seguenti caratteristiche geometriche:

- Diametro della rotonda m 50,00;
- Diametro isola centrale m 29,00
- Fascia valicabile m 1,50
- Larghezza anello m 7,50
- Larghezza banchina laterale m 1,50

L'intervento prevede inoltre il tombamento dello scolo "Brancona", per un tratto di circa 41 m necessario alla realizzazione della nuova rotonda.

Tutte le opere sono progettate nel rispetto della normativa di cui all'Art. 34 del D.Lgs. 50/2016 e quindi secondo i Criteri Minimi Ambientali, nel rispetto del D.M. 11 gennaio 2017.

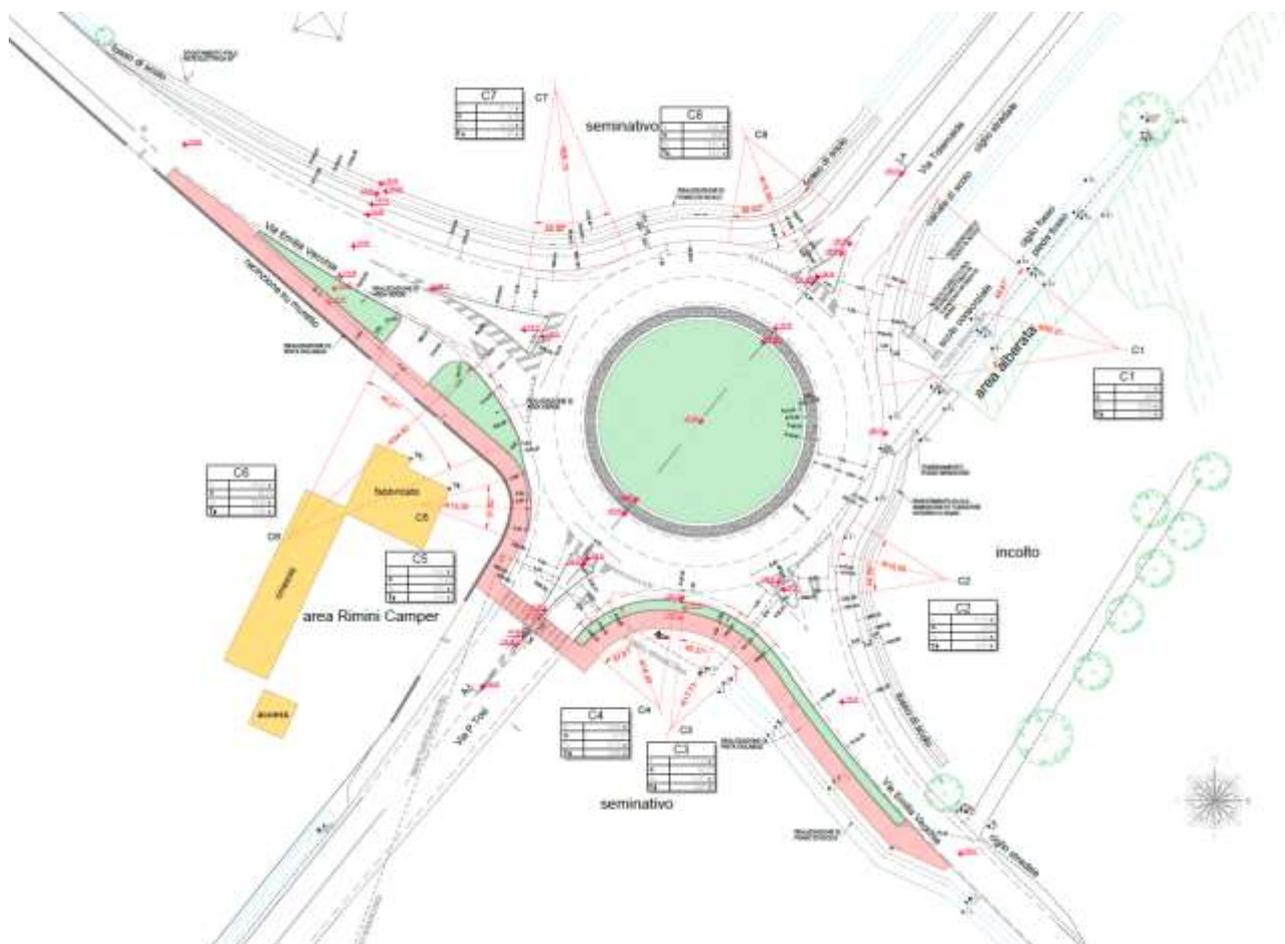


Fig. 1.1.a – planimetria di progetto con traccia di sezione AA

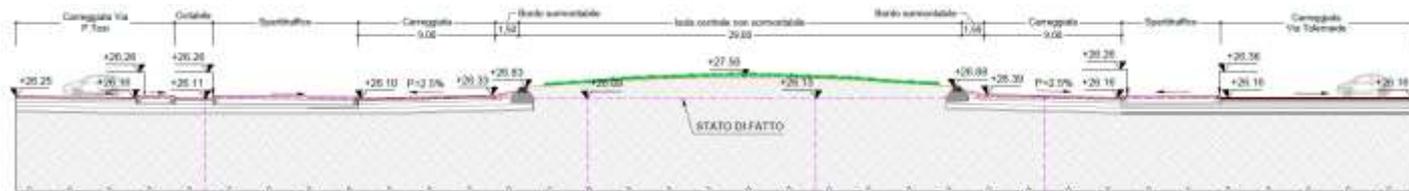


Fig. 1.1.b – sezione AA

### 1.1.1 DESTINAZIONE URBANISTICA

Il PSC del comune di Santarcangelo di R. è stato approvato con delibera di Consiglio comunale n. 22 del 21.7.2010; la Variante specifica è stata approvata con Delibera di Consiglio comunale n. 9 del 26/02/2021, pubblicata sul Bur n. 73 del 17 marzo 2021.

La Tav. 1.b “Ambiti e trasformazioni territoriali” riporta la previsione della rotondella nell’ambito della rete MOB.VE di cui all’art. 82 delle Norme e prevede una pista ciclabile (art. 73) costeggiante la via P. Tosi.

Il RUE del comune di Santarcangelo è stato approvato con Del. C.C. n. 42 del 09/05/2012 e la cui ultima variante specifica n. 3, approvata con delibera di Consiglio comunale n. 58 del 30 settembre 2021, è stata pubblicata sul BUR n. 307 del 27 ottobre 2021.

La tav. del RUE 1.c “Ambiti e trasformazioni territoriali” riporta la previsione della intersezione a rotondella (in continuità con il territorio di Rimini) e la previsione di una pista ciclabile sul lato W della strada.

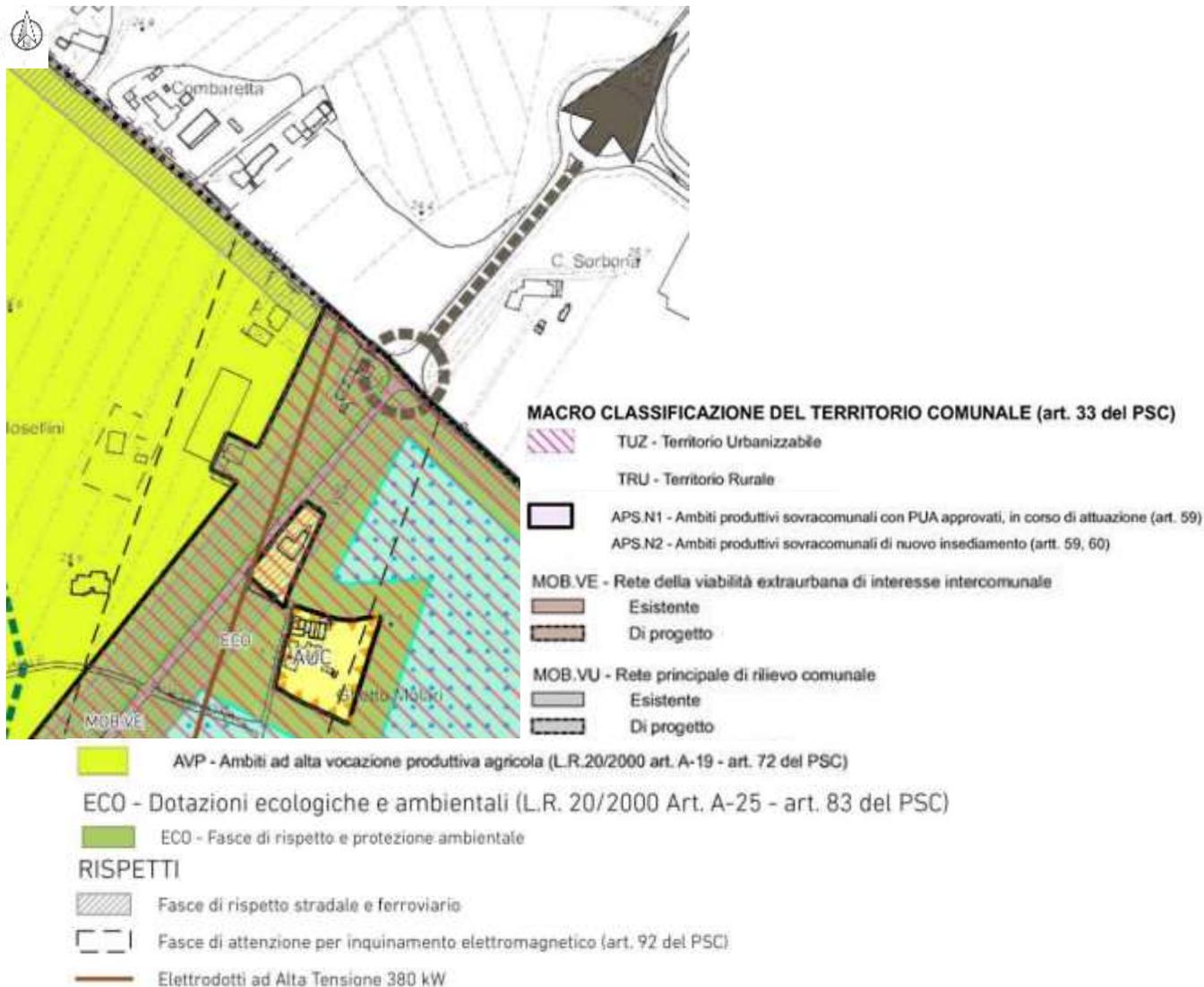


Fig. 1.1.1.a - Estratto dal PSC vigente del comune di Santarcangelo di R. - tav. 1B Ambiti e trasformazioni territoriali"

Il PSC del comune di Rimini approvato con delibera di CC. 15 del 15/03/2016 identifica la rotatoria di progetto come viabilità esistente sia della tav. 2 "strategie di qualificazione del territorio" ed ancor meglio nella tav. 3 (fig. 1.1.1.b).

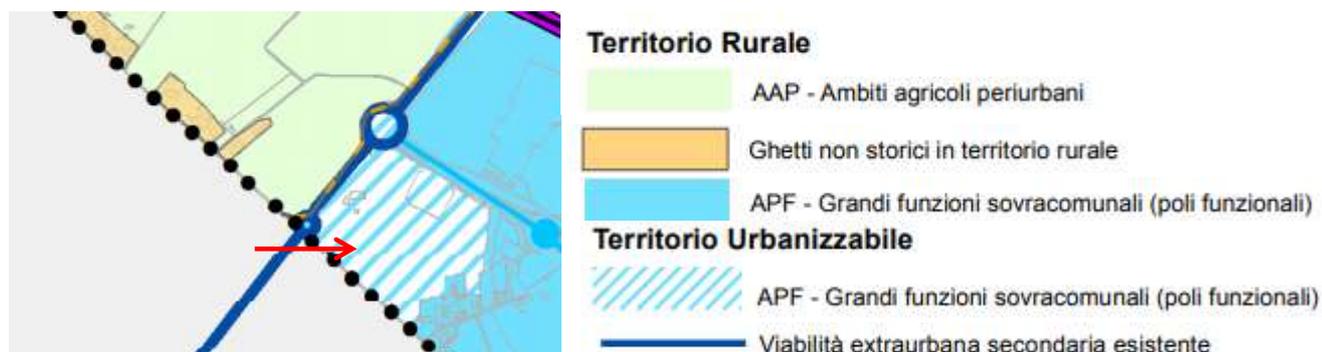


Fig. 1.1.1.b - Estratto dal PSC vigente del comune di Rimini - tav. PSC3 "Schema di assetto della mobilità e ambiti normativi"

Il RUE è stato approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 16 del 15/03/2016 e in vigore dal 6/4/2016. Le norme del RUE sono state aggiornate al 08/04/2021.

La tav. 1.3 del RUE non riporta nella previsione l'intersezione a rotatoria. L'ufficio di Piano comunale ha previsto l'adeguamento cartografico come riportato in fig. 1.1.1.c:

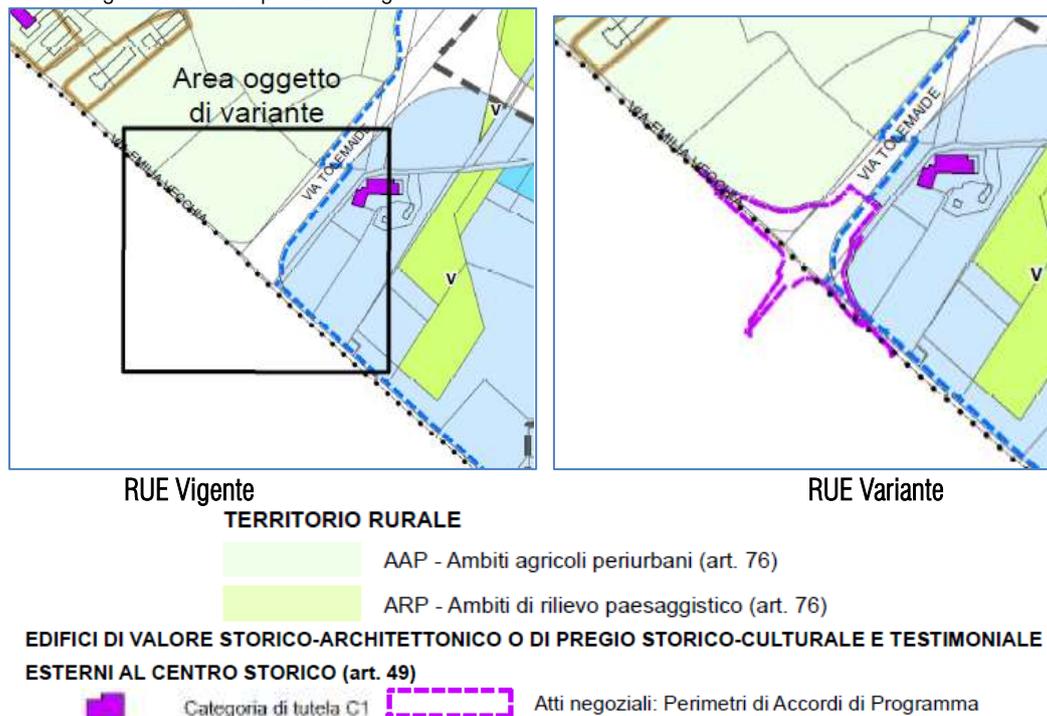


Fig. 1.1.1.c – modifiche in variante al RUE stralcio tav. 1.3

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il Piano di classificazione acustica comunale (PCA o ZAC) del comune di Rimini, è stato adottato con delibera di Consiglio Comunale n. 47 del 11/06/2015 e approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 15 del 15/03/2016 (fig. 2.a).

Il Piano di classificazione acustica comunale (PCA o ZAC) del comune di Santarcangelo di R., la cui ultima variante è stata adottata con delibera di Consiglio Comunale n. 78 del 18/12/2019, è stato approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 10 del 26/02/2021 (fig. 2.b).

Entrambi i piani classificano tutte le arterie stradali dell'intersezione in classe IV con un buffer ampio 50 m per lato. Ai sensi del DPCM 14/11/1997 la classe indicata presenta i seguenti limiti:

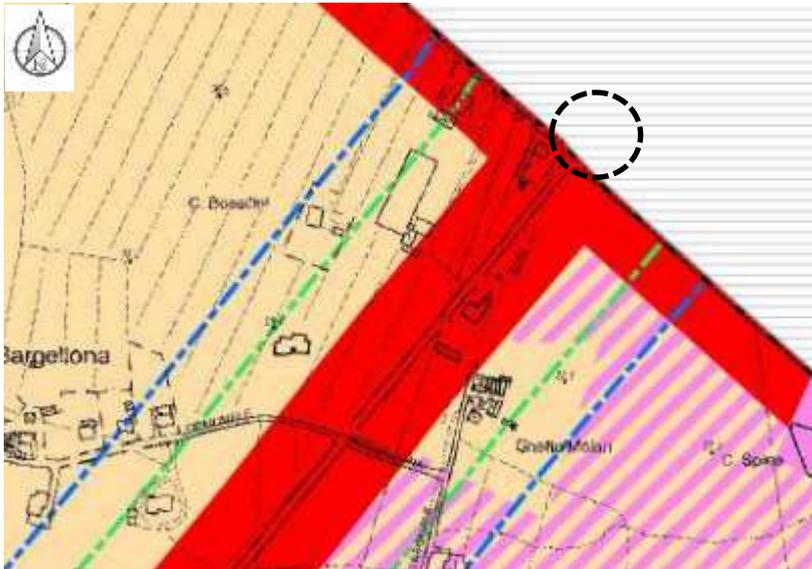
**CLASSE IV - aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

<i>IV – aree di intensa attività umana</i>	LeqATR diurno (06.00-22.00)	LeqATR notturno (22.00-06.00)
Tabella B: valori limite di emissione art. 2	60	50
Tabella C: valori limite assoluti di immissione art. 3	65	55
Tabella D: valori di qualità art. 7	62	52

Dal momento che la futura rotondina sarà collocata prevalentemente in comune di Rimini è stata predisposta la cartografia in variante alla ZAC come riportata in fig. 2.a.



Fig. 2.a estratto del Piano di classificazione acustica comunale vigente ed in variante del Comune di Rimini



**Valori limite di emissione**  
Leq in dB(A) (art.2) DPCM 14 novembre 1997

stato di fatto	progetto	classe	diurno	notturno
		I	45	35
		II	50	40
		III	55	45
		IV	60	50
		V	65	55
		VI	65	60

**Valori limite di immissione**  
Leq in dB(A) (art.3) DPCM 14 novembre 1997

stato di fatto	progetto	classe	diurno	notturno
		I	50	40
		II	55	45
		III	60	50
		IV	65	55
		V	70	60
		VI	70	70

**Valori di qualità**  
Leq in dB(A) (art.7) DPCM 14 novembre 1997

stato di fatto	progetto	classe	diurno	notturno
		I	47	37
		II	52	42
		III	57	47
		IV	62	52
		V	67	57
		VI	70	70

..... **confine comunale**

Fig. 2.a estratto del Piano di classificazione acustica comunale vigente del Comune di Santarcangelo di R.

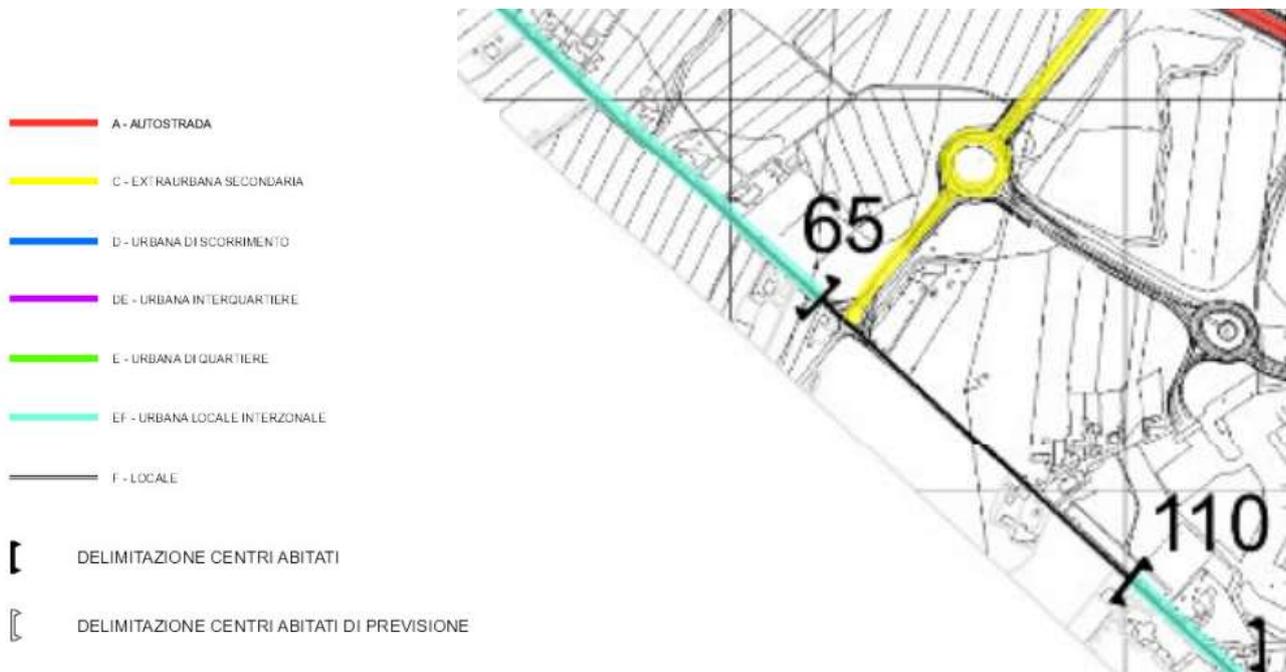
L'inquinamento acustico delle strade è normato dal DPR n. 142 del 30/03/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". La classificazione acustica delle strade è legata alla classificazione delle strade secondo il codice della strada relativo al D. Lgs. 285/92.

La provincia di Rimini, nell'ultimo aggiornamento dell'aprile 2021 classifica la Sp 136 "via Tolemaide" che ricade esclusivamente nel comune di Rimini come strada di tipo C.

**CLASSIFICAZIONE delle Strade Provinciali della Provincia di Rimini – Aggiornamento aprile 2021**

Numero	Denominazione	Tratto	Classificazione	Ambito territoriale	Ente gestore	Km proprietà Prov. Rimini	Km Gestione Prov. Rimini
136	SANTARCANGELO MARE	Km 0+000 – km 3+360	Tipo C	Rimini	Rimini	3+360	3+360

La tavola di definizione e classificazione delle strade del comune di Rimini (D1/4 – fig. 2.c) assoggetta al SP 136 via Tolemaide a strada extraurbana secondaria di tipo C. Il tratto stradale della via Antica Emilia interferente con il sedime della rotonda è classificato come strada locale di tipo F.



Per quanto concerne la ZAC di Santarcangelo di R. la relazione del Piano assoggetta entrambe le strade di riferimento alla classe IV (pag. 18 della relazione). Lo stradario comunale classifica la strada in classe F. Con riferimento alla tavola di Sintesi della ZAC, si evince che via P. Tosi è classificata come strada extraurbana secondaria ad tipo Cb (fig. 2.b).

Qui di seguito si espone la tabella 2 del DPR 142/2004 relative alla classificazione acustica delle strade ed esistenti estratta dalla legenda delle tavole della ZAC di Santarcangelo con l'indicazione dei limiti acustici per le strade in esame.

Nella sostanza per i ricettori che ricadono entro le fasce di pertinenza acustica di via Tosi e della SP 136 i limiti per il solo traffico stradale da osservarsi sono quelli riferibili al sottotipo Cb, mentre la fascia di pertinenza acustica dovuta al traffico veicolare per via Antica Emilia è di 30 m con i limiti indicati dalla ZAC, che nella fattispecie sono quelli della classe IV.

**(D.P.R. 30.03.2004 n.142)  
STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI**

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	FASCE ACUSTICHE	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
				Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada			100 (fascia A)	50	40	70	60
			150 (fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale			100 (fascia A)	50	40	70	60
			150 (fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria		Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
			150 (fascia B)			65	55
Via P. Tosi – SP 136		Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
			50 (fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento		Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
		Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere			30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. In data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - Locale			30				

\*Per le scuole vale solo il limite diurno



### Classificazione a seguito della Variante urbanistica PSC di Santarcangelo di R.

Il Piano di classificazione acustica comunale approvato nel febbraio 2021 non ha tenuto conto della futura rotatoria, sebbene il comune confinante l'avesse già cartografata e prevista nella propria ZAC del 2016.

Si ritiene che la nuova Variante urbanistica della ZAC di Santarcangelo, che dovrà includere la nuova rotatoria, debba assegnare al nuovo intervento la medesima classe acustica attuale, ovvero si valuta debba mantenere la classificazione di strada extraurbana di tipo Cb alla via Tosi e la classe F alla via Antica Emilia mantenendo la classe acustica IV con il buffer di 50 m (ai sensi della DGR 2053/2004).

## 2.1 RISPOSTA AL PUNTO 1 LETT. A) E B) DELLA RICHIESTA ARPAE SINADOC. N. 26244/21

Il punto 1 della richiesta di integrazione, riportato integralmente qui di seguito, chiede di allineare la classificazione della strada ai sensi del D. Lgs. 285/92 con quella riportata nella ZAC del comune di Santarcangelo di R. o viceversa al fine di rendere le due cartografie congruenti.

1. - posto che la L.R.15/2001 all'art.4 richiama l'obbligo dei Comuni a *“verificare la coerenza delle previsioni degli strumenti della pianificazione urbanistica con la classificazione acustica del territorio”* e all'art. 3 definisce le procedure di approvazione dei Piani di Classificazione Acustica (PCA) e relative varianti nonché la fase procedurale nella quale ARPAE e AUSL esprimono il parere di competenza.

- vista la cartografia di “proposta” di Variante al PCA di Rimini (Elaborato del Maggio 2021) e le valutazioni elaborate dal Tecnico Competente in Acustica (TCA),

- visto quanto attestato dal TCA nella *“Documentazione di clima-impatto acustico”* (di seguito DOIMA, Allegato 4 del 30/04/2021) e dai Progettisti nella *“Relazione generale”* (Tavola 2 del 30/04/2021), in particolare:

*“Il Piano di Classificazione Acustica comunale approvato nel febbraio 2021 non ha tenuto conto della futura rotatoria, sebbene il Comune confinante l'avesse già cartografata e prevista nella propria ZAC del 2016”* (rif al PCA di Santarcangelo di R.: pag.10/36 DOIMA),

*“Si ritiene che la nuova Variante urbanistica della ZAC di Santarcangelo ... debba mantenere la classificazione di strada extraurbana di tipo Cb alla via Tosi...”* (pag.11/36 DOIMA),

*“La via Pasquale Tosi nel Comune di Santarcangelo di Romagna è classificata come strada di tipo F”* (pag. 18 Relazione generale),

a) si conferma la competenza dell'Amministrazione Comunale di Rimini a procedere con l'approvazione della Variante al proprio PCA in coerenza con la variante urbanistica determinata con l'accordo di programma in esame; pertanto dovrà essere seguito l'iter istruttorio previsto dalla normativa vigente;

b) si demanda all'Amministrazione Comunale di Santarcangelo di R. la verifica di previsione della rotatoria in progetto nel proprio PCA, nonché la definizione della classificazione acustica relativa alle strade limitrofe (ai sensi del D.Lgs 285/92 Nuovo Codice della Strada);

### **RISPOSTA**

Mediante email del 3/12/2021 giunta alla sottoscritta, il geom. Gilberto Bugli del comune di Santarcangelo di R. informava che alla stessa data si era tenuto un confronto con M. Giorgetti e R. Vecchione di ARPAE. Da esso era scaturito che il comune di Santarcangelo di R. avrebbe riclassificato la via Pasquale Tosi come strada di tipo C nello stradario comunale mediante delibera di Giunta Comunale e pertanto in questo modo si poteva rendere coerente la classificazione stradale con quella acustica.

In ragione di ciò i limiti normativi per il rumore stradale rimarranno quelli già descritti ed indicati nella ZAC comunale.

### 3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI PERTINENZA – SORGENTI E RICETTORI

Nel marzo 2021 è stato effettuato un sopralluogo al fine di verificare sorgenti sonore e ricettori presenti.

#### 3.1 SORGENTI SONORE ESISTENTI

Allo *stato attuale* l'area è caratterizzata essenzialmente dalla:

- ✓ sorgente cilindrica dovuta al passaggio veicolare lungo la SP 136-via Tosi: trattasi di una strada extraurbana che mette in comunicazione la SS16 con la SS9. Lungo il percorso è presente il casello di Rimini nord, il centro per l'ingrosso ortofrutticolo (CAAR), l'IKEA, la MARR ed su di essa confluisce anche il traffico della valle Marecchia SP 49 "strada di Gronda". Di recente è stato aperto il centro logistico di AMAZON in prossimità della SS9. La strada costituisce un collegamento tra i centri abitati della vallata del Marecchia ed il mare pertanto presenta anche un flusso veicolare elevato nei periodi estivi e festivi. Il flusso veicolare è prevalentemente di attraversamento diurno con una buona percentuale di veicoli pesanti anche nel periodo notturno;
- ✓ sorgente cilindrica dovuta al passaggio veicolare lungo la via Emilia Vecchia: questa strada costituisce il vecchio tracciato della via Emilia e collega i centri urbani e le frazioni storiche dell'intorno. E' quindi l'arteria privilegiata di transito tra le frazioni di Sn Vito e Santa Giustina e per chi vuole raggiungere la via Tolemaide o la via Tosi.
- ✓ Altre sorgenti possono essere la rumorosità delle macchine agricole se presenti nei campi dell'intorno
- ✓ La rumorosità dell'autolavaggio presente nell'area del distributore carburanti su via Tosi.

Tra l'insieme delle attività indicate, si ritiene che la sorgente sonora prevalente possa essere il traffico veicolare.

#### 3.2 RICETTORI ESISTENTI E POTENZIALMENTE VICINI ALLA FUTURA ROTATORIA

In relazione all'ubicazione del tracciato della rotatoria sono stati individuati due principali e più vicini ricettori che potenzialmente possono risentire della modifica dell'asse dei flussi di traffico indotti dalla nuova forma dell'intersezione (Fig. 3.2.a):

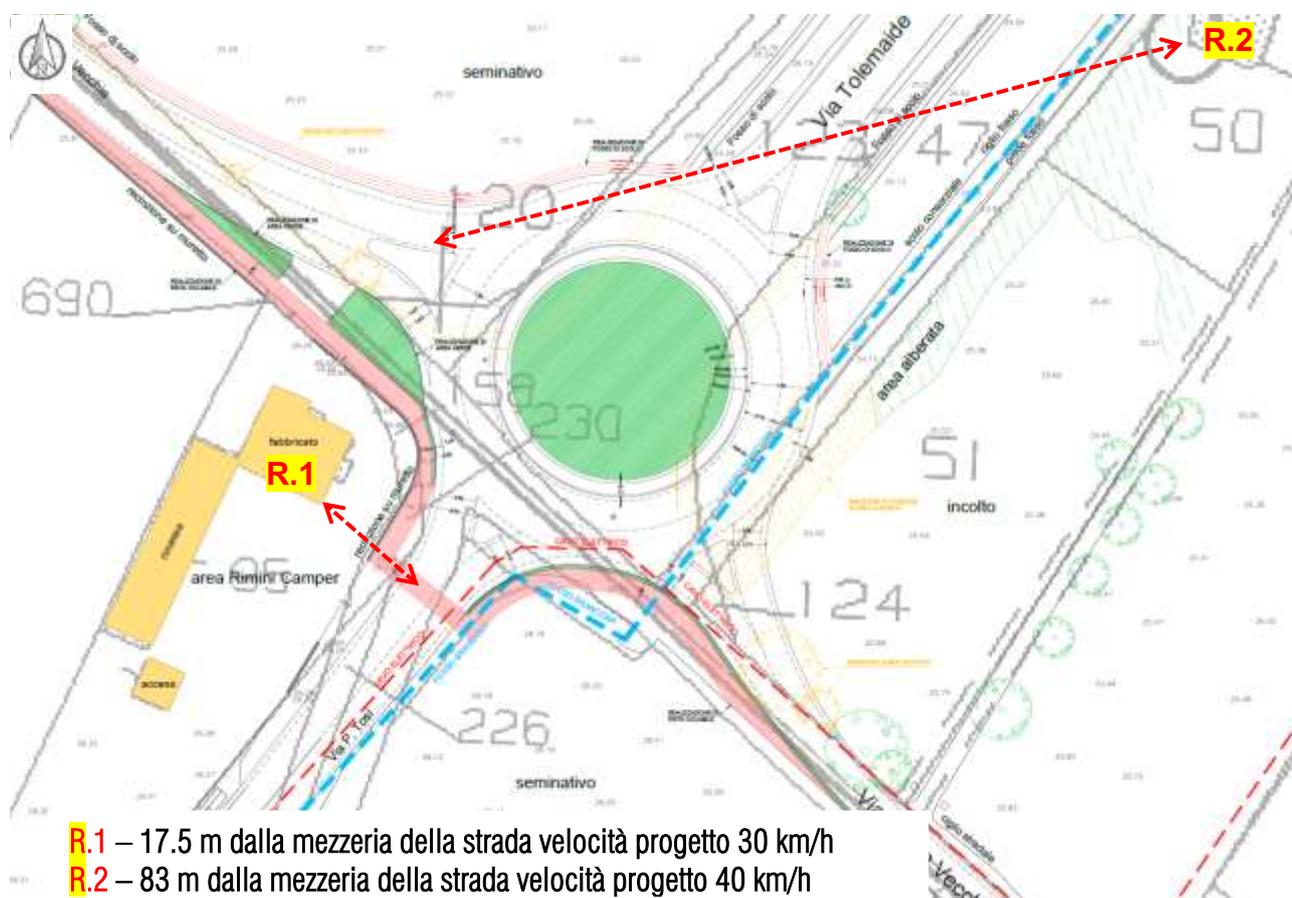
**R.1** edificio di 2 piani fuoriterza sito su di un lotto ad angolo fra via P. Tosi e via antica Emilia in comune di Santarcangelo di R. L'edificio, potenzialmente ad uso residenziale, è attualmente disabitato. Sul retro, con entrata lato via P. Tosi è presente un ampio piazzale con tettoie che è stato affittato come deposito camper. Lo spigolo dell'edificio più vicino alla carreggiata è quello in corrispondenza della curva fra le due strade e dista circa 10.5 m. L'edificio ricade completamente in classe IV, ma anche nella fascia di pertinenza acustica A della via Tosi e pertanto, con riferimento al traffico stradale, i limiti acustici sono di 70 dBA TR diurno e di 60 dBA TR notturno.

**Con riferimento alla carreggiata della futura rotatoria la distanza minima dallo spigolo dell'edificio aumenta di circa 2.0 m perché su quel lato è prevista la realizzazione della pista ciclabile; per cui lo spigolo si allontana a circa 12.5 m. Considerando la mezzeria della carreggiata la distanza diventa 17.5 m;**

**R.2** edificio di 2 piani fuoriterza, rustico colonico, rudere disabitato sito lungo la via Tolemaide. La facciata più vicina alla carreggiata della via Tolemaide dista circa 30 m e circa 98 m dall'intersezione stradale in esame. Anche in questo caso l'edificio ricade completamente in classe IV, ma anche nella fascia di pertinenza acustica A della SP 136 e pertanto, con riferimento al traffico stradale, i limiti acustici sono di 70 dBA TR diurno e di 60 dBA TR notturno.



Con riferimento alla carreggiata della futura rotatoria la distanza minima dallo spigolo dell'edificio diminuisce dai 95 m a circa 83 m.



**R.1** – 17.5 m dalla mezzeria della strada velocità progetto 30 km/h

**R.2** – 83 m dalla mezzeria della strada velocità progetto 40 km/h

Fig. 3.2.a – estratto di progetto con indicati i due ricettori esistenti su tracciato futuro e le possibili velocità medie dei veicoli in transito

### 3.3 MISURA FONOMETRICA DEL 31/03/2021

In relazione a quanto descritto nei due paragrafi precedenti, per la caratterizzazione del clima acustico locale si è valutato opportuno effettuare una misura fonometrica in prossimità del ricettore residenziale Ra, dal momento che è l'edificio più vicino alla futura rotatoria.

La misura è stata eseguita con inizio in data 31/03/2021 dalle ore 9 circa ed è proseguita per 48 ore consecutive. La misura è stata posizionata con microfono a 4 m di altezza dal piano di calpestio a circa 1 m dal balcone dell'edificio alla distanza di circa 8 m dalla mezzeria di via Emilia Vecchia e di circa 17 m dalla mezzeria di via Tosi.

In fig. 3.3.a è riportata la planimetria da MAP MOKA Emilia Romagna con localizzazione del punto di misura.



Fig. 3.3.a – ubicazione del punto di misura fonometrica in corrispondenza del ricettore 1

### 3.3.1 CONDIZIONI GENERALI PRESENTI DURANTE LE MISURAZIONI

**Condizioni meteorologiche:** sono stati analizzati i valori raccolti dalla rete di stazioni Meteo di ARPAE più vicine evidenziando che le misure sono avvenute senza precipitazioni ed in assenza di nebbia. Il vento si è mantenuto abbondantemente sotto i 5 m/s. e la media del periodo di misurazione (Rimini urbana) è stata di 1.2 m/s.

Nome della stazione	Rete di misura	Comune	Altezza m s.l.m.m.)	Longitudine (Gradi Centesimali)	Latitudine (Gradi Centesimali)	Bacino	Precipitazione cumulata su 1 ora (KG/M**2)	Velocita' media oraria vettoriale del vento a 10 m dal suolo (M/S)
Vergiano	agmet	RIMINI	36	12,5005	44,034557	MARECCHIA	0	\
Santarcangelo di Romagna	simnbo	SANT'ARCANGELO DI ROMAGNA	38	12,437514	44,068324	USO	0	\
Rimini urbana	urbane	RIMINI	16	12,573538	44,059194	PIANURA FRA MARECCHIA E MARANO	0	1,2

**Considerazioni generali:** tutte le misure sono state arrotondate a 0.5 dB.

Per una migliore lettura dei risultati si forniscono le seguenti descrizioni:

**Tempo di riferimento ( $T_R$ ):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale sono state eseguite le misurazioni. Nel caso specifico si è considerato sia il tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) che quello notturno (22:00-6:00).

**Tempo di osservazione ( $T_O$ ):** sono i periodi di tempo, non necessariamente di uguale durata, compresi nel tempo di riferimento. In questo caso è stato unico di 24 ore.

**Tempi di misurazione ( $T_M$ ):** all'interno di ciascun Tempo di Osservazione sono stati individuati dei tempi di misurazione, non necessariamente di uguale durata, ciascuno scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore. Nel caso in oggetto il periodo è stato di 48 ore.

### 3.3.2 STRUMENTI DI MISURA E CALIBRAZIONE

E' stato utilizzato il **fonometro Larson&avis 831 numero di serie 3465 calibrato il 18/03/2021**, conforme alla Classe 1 delle norme IEC 61672-1:2002, ecc.

Il microfono, tipo PCB Piezotronics mod. 377B02 matricola 129711, è sempre stato munito di cuffia antivento, orientato verso la sorgente di rumore e collegato al fonometro con un cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

La differenza tra le 2 calibrazioni effettuate è stata minore di 0.5 dB.

In allegato sono forniti i certificati di taratura e l'attestato del controllo biennale per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

Il fonometro è stato controllato, prima e dopo l'esecuzione delle misurazioni, con il calibratore CAL 200 della Larson&Davis matricola n. 3339, conforme alla classe 1 della norma IEC 942/1988 e calibrato il 27/01/2020.

La differenza tra le 2 calibrazioni effettuate è stata minore di 0.5 dB.

In allegato sono forniti i certificati di taratura e l'attestato del controllo biennale per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

### 3.4 RISULTATI DELLA MISURAZIONE E VALUTAZIONI DI CLIMA ACUSTICO DELL'AREA

La misura fonometrica ha fornito i seguenti livelli equivalenti di pressione sonora  $leqA$ :

31/03/2021	Tr diurno parziale dalle 9 alle 22	$leqA$ 66.3 dBA
31-03/01-04-2021	Tr notturno completo dalle 22 alle 6	$leqA$ 59.7 dBA
01/04/2021	Tr diurno completo dalle 6 alle 22	$leqA$ 66.4 dBA
01/02-04-2021	Tr notturno completo dalle 22 alle 6	$leqA$ 59.0 dBA
02/04/2021	Tr diurno parziale dalle 6 alle 9	$leqA$ 66.9 dBA

I seguenti grafici relativi alla misura, completi di percentili, evidenziano come la rumorosità sia data dal traffico veicolare.

In generale si può indicare un  $leqA$  Tr diurno intorno ai 66.4 dBA ed un  $leqA$  Tr notturno intorno ai 59.5 dBA.

I valori registrati ed il rispettivo rispetto dei limiti di legge è riassunto nella seguente tabella:

(dBA)	LeqA MISURATI		rispetto dei limiti del DPR 142/2004	
	LeqA TR diurno	LeqA TR notturno	LeqA TR diurno (70 dBA)	LeqA TR notturno (60 dBA)
M1	66,3	59,5	SI	SI

**Da quanto emerso il clima acustico locale è conforme ai limiti di legge vigenti.**

## 4 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

Lo studio di impatto acustico intende valutare la rumorosità indotta dal traffico veicolare transitante sulla futura rotatoria con riferimento ai due ricettori individuati.

Dal momento che l'intervento riguarda la sola modifica dell'intersezione stradale, si ritiene che in condizioni post operam i livelli di traffico transitanti siano all'incirca sempre gli stessi dello stato attuale. Infatti, sebbene l'intersezione semaforica possa penalizzare i tempi di percorrenza creando, specialmente nelle ore di punta, lunghe code, la limitata lunghezza del percorso riferita ai punti di origine/destinazione rende il tracciato di via P. Tosi e della SP 136 la viabilità privilegiata per raggiungere il casello autostradale, la SS9, la SS16 e tutte le attività nate nel corso degli anni nei pressi.

In relazione al periodo di pandemia che stiamo vivendo, l'analisi prende a riferimento il traffico veicolare rilevato durante il rilievo fonometrico e lo confronta con il traffico pre – Covid registrato presso le sezioni di rilievo di traffico regionale (<https://servizissir.regione.emilia-romagna.it/FlussiMTS/>), al fine di indicare e calcolare quale potrebbero essere i livelli di pressione sonora in condizioni di post pandemia.

### 4.1 ANALISI DEL TRAFFICO ESISTENTE IN PERIODO DI COVID E TRAFFICO ORDINARIO E FUTURO

Per poter operare in modo corretto, contestualmente alla misura fonometrica di 48 ore è stata eseguita una campagna di misura del traffico veicolare sui quattro rami dell'intersezione stradale.

Gli esiti completi del monitoraggio sono riassunti in un apposito documento allegato alla documentazione di progetto.

In questo paragrafo si riassumono gli esiti ai fini acustici.

#### FLUSSI DI TRAFFICO VEICOLARE RILEVATI

In ottemperanza alle richieste della committenza è stato effettuato un rilievo di traffico presso i 4 rami che caratterizzano l'intersezione stradale. Avendo a disposizione 2 contatraffico alla volta si è deciso di effettuare un primo monitoraggio su due sezioni nei giorni 29-30/03/2021 ed un secondo monitoraggio sulle restanti sezioni, contestuale al monitoraggio fonometrico, nei due giorni successivi, ovvero dal 31/03/2021 alla mattina del 2/04/2021 (fig. 4.1.a).

Dall'analisi dei dati scaricati è emerso però che i valori sulla sezione rilevata in via Antica Emilia lato W (lato San Vito) nel periodo 31/03-02-04/2021 evidenziavano delle quote di veicoli pesanti anomali e pertanto in data 13/04/2021 si è provveduto a rifare il monitoraggio per 24 ore, ripetendo la misura anche sulla sezione di via Tolemaide (SP 136), come misura specchio per verificare la coerenza dei risultati. L'osservazione puntuale del traffico nelle ore di punta pomeridiane, ha chiarito anche l'anomalia dei risultati del primo monitoraggio: a causa del semaforo rosso si verificano lunghe code confondendo la macchina contatraffico. Si consideri che nella prima misura l'apparecchiatura era stata montata alla distanza di circa 175 m dall'incrocio; nella misura del 13/04 l'apparecchiatura è stata posta ad oltre 670 m dall'incrocio (fig. 4.1.b).





Fig. 4.1.a – ubicazione dei punti di misura del traffico veicolare di marzo-aprile 2021



Fig. 4.1.b – ubicazione dei due punti di misura che sono stati nuovamente monitorati in data 13/04/2021

In sintesi il monitoraggio ha permesso di evidenziare i seguenti risultati (fig. 4.1.c):

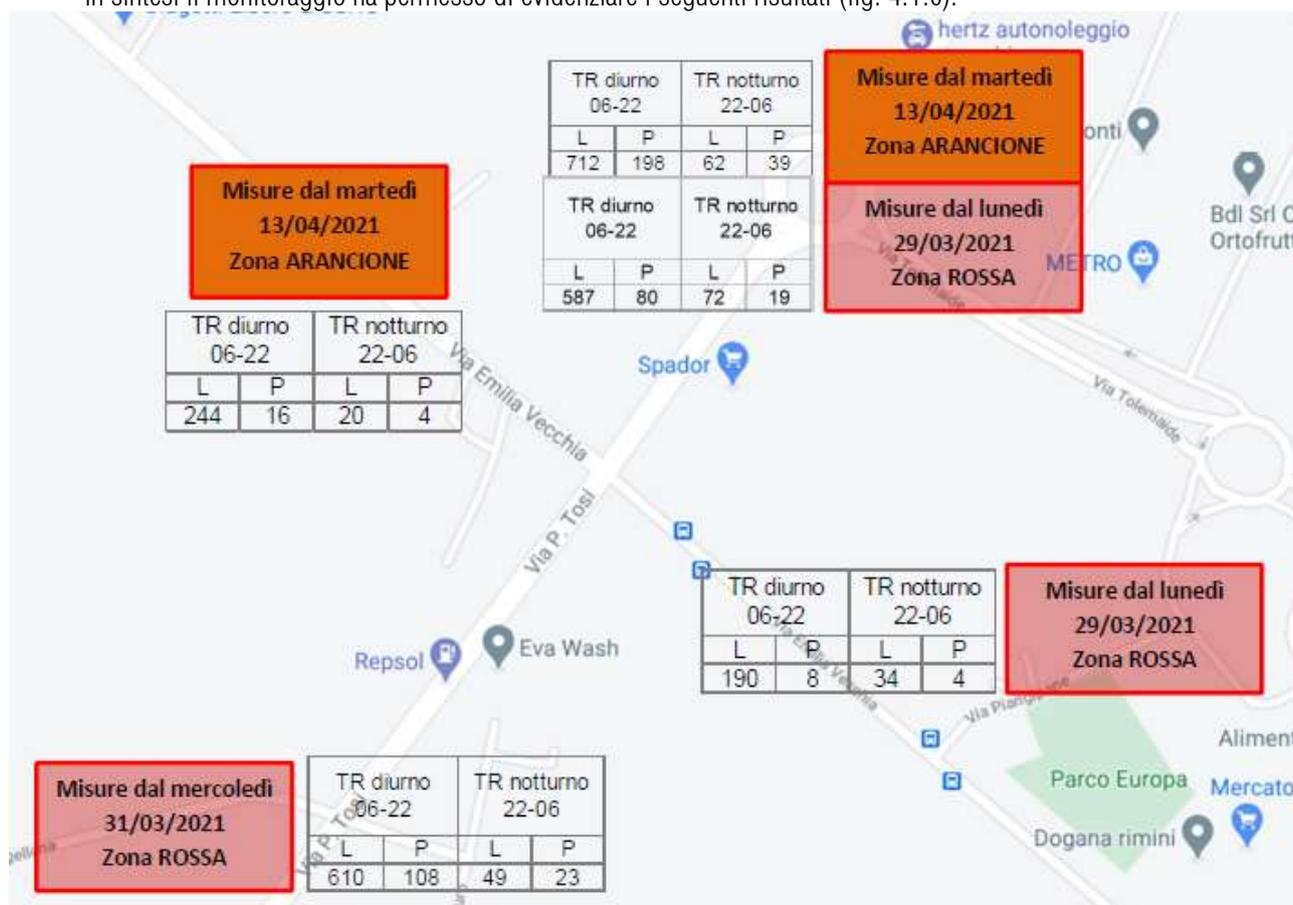


Fig. 4.1.c – sintesi dei flussi orari leggeri e pesanti ed indicazione delle restrizioni per Covid attive durante il monitoraggio.

Le velocità medie per gli stessi periodi di riferimento alle **sezioni di misura** sono le seguenti:

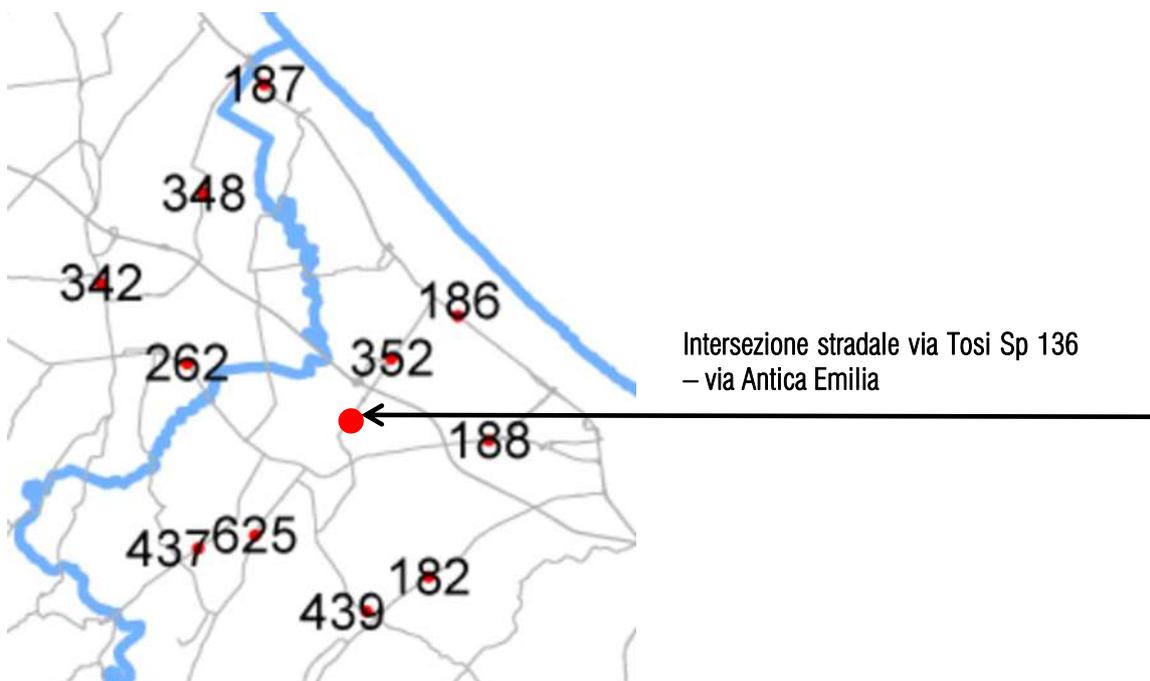
Sezione	velocità medie	
	km/h	
	DIURNO (6-22)	NOTTURNO (22-6)
SP 136 – 29/03/21	46	50
SP 136 – 13-04/21	48	54
Via Tosi - 31/03/21	62	69
Via Vecchia Emilia lato E – 29/03/21	45	48
Via Vecchia Emilia lato W – 13/04/21	59	60

Dall'osservazione dei dati si evince come i flussi veicolari rilevati nel periodo in zona rossa, che corrisponde anche alla settimana prima delle vacanze pasquali, sembrano essere un po' più bassi di quelli rilevati il 13 aprile che già corrispondeva alla zona arancione.

Questi dati sono stati utilizzati per la verifica della rumorosità attuale ai ricettori 1 e 2.

## FLUSSI DI TRAFFICO ANTE-POST PANDEMIA

Per verificare la variazione dei flussi attuali rispetto al traffico ordinario sono stati analizzati i flussi veicolari presso le sezioni rilevate dalla regione Emilia Romagna su alcune strade statali e regionali.



Postazione	Tipo Strada	Numero Corsie	Tratto
182	Strada provinciale	2	SP 258R tra A 14 e San Martino dei Mulini (località Sant'Ermete)
186	Strada statale	2	SS 16 tra Rimini e Igea Marina-Viserba
188	Strada statale	4	SS 9 tra Rimini e Santa Giustina
262	Strada statale	2	SS 9 tra Savignano sul Rubicone e Santarcangelo di Romagna
352	Strada provinciale	2	SP 136 tra Casello A 1 Rimini Nord e SS 16
439	Strada provinciale	2	SP 49 da Santarcangelo di Romagna alla località Posta (bivio SP 258R)
625	Strada provinciale	2	SP 14 da Poggio Berni (bivio SP 73) a Sant'Arcangelo di Romagna

fig. 4.1.d - mappa dei punti di misura della rete regionale di misura del traffico veicolare. Con la freccia nera l'intersezione stradale oggetto di indagine

Pertanto in relazione alle restrizioni alla circolazione dovute alla pandemia, sono stati confrontati i dati di traffico medio orario mensile riferite ad alcune sezioni poste nell'intorno dell'area di interesse (fig. 4.1.b), rilevate nei soli giorni feriali e per i mesi che si sono ritenuti significativi all'analisi.

Considerato che ultimamente la circolazione è variata con restrizioni da zona rossa ed arancione e viceversa, la valutazione non è stata eseguita considerando i mesi di marzo ed aprile 2020 relativi al lockdown più restrittivo, ma ai mesi di gennaio, febbraio e novembre, laddove possibile nelle annualità del 2018-2019-2020 e 2021.

La sezione n. 352 presente sulla SP 136 nel tratto compreso tra la SS16 ed il casello autostradale di Rimini nord, che risultava la più vicina all'area in esame e quindi di maggiore interesse, è rimasta inattiva per molti mesi e quindi, fra tutte le sezioni esaminate è quella che ha fornito informazioni meno precise.

Si riportano nel seguito le variazioni percentuali tra i flussi di traffico medio feriale TR diurno e TR notturno delle sezioni esaminate. I valori positivi indicano che il rilievo durante le restrizioni Covid ha registrato flussi di traffico inferiori

rispetto al preCovid, viceversa se sono negativi significa che i flussi sono stati più elevati. Laddove possibile sono state eseguite delle medie.

<b>sez. 182</b>		tr diurno		tr notturno	
<b>marecchiese</b>		L	P	L	P
gen-18	gen-21	20,1	3,8	73,7	12,2
gen-19	gen-21	19,8	4,7	73,0	10,9
gen-20	gen-21	19,5	9,7	73,3	11,8
<b>media variazioni %</b>		<b>19,8</b>	<b>6,1</b>	<b>73,3</b>	<b>11,7</b>
feb-18	feb-21	1,1	-21,1	65,8	-7,9
feb-19	feb-21	7,7	0,5	69,7	19,9
feb-20	feb-21	3,4	-4,0	67,3	9,5
<b>media variazioni %</b>		<b>4,1</b>	<b>-8,2</b>	<b>67,6</b>	<b>7,2</b>
nov-18	nov-20	18,7	-7,0	70,0	13,9
nov-19	nov-20	18,2	1,9	69,1	22,0
<b>media variazioni %</b>		<b>18,5</b>	<b>-2,6</b>	<b>69,5</b>	<b>17,9</b>

<b>sez. 439 - Sp 49</b>		tr diurno		tr notturno	
		L	P	L	P
gen-19	gen-21	20,8	4,0	65,6	-1,0
gen-20	gen-21	29,8	41,4	72,7	39,3
<b>media variazioni %</b>		<b>25,3</b>	<b>22,7</b>	<b>69,1</b>	<b>19,2</b>
feb-19	feb-21	9,0	2,4	61,1	14,1
feb-20	feb-21	4,4	30,2	59,6	43,1
<b>media variazioni %</b>		<b>6,7</b>	<b>16,3</b>	<b>60,3</b>	<b>28,6</b>
nov-18	nov-20	27,8	-2,7	64,2	5,9
nov-19	nov-20	18,9	-4,4	59,8	-8,3
<b>media variazioni %</b>		<b>23,3</b>	<b>-3,6</b>	<b>62,0</b>	<b>-1,2</b>

<b>sez. 186 - SS16</b>		tr diurno		tr notturno	
		L	P	L	P
gen-19	gen-21	16,7	2,9	69,3	4,1
gen-20	gen-21	19,7	14,8	70,8	5,1
<b>media variazioni %</b>		<b>18,2</b>	<b>8,9</b>	<b>70,1</b>	<b>4,6</b>
feb-19	feb-21	1,4	-12,1	65,3	-1,6
feb-20	feb-21	2,4	-8,2	63,2	-16,4
<b>media variazioni %</b>		<b>1,9</b>	<b>-10,2</b>	<b>64,2</b>	<b>-9,0</b>
nov-18	nov-20	17,4	-3,0	67,7	9,5
nov-19	nov-20	16,4	-3,2	66,4	1,7
<b>media variazioni %</b>		<b>16,9</b>	<b>-3,1</b>	<b>67,1</b>	<b>5,6</b>

<b>sez. 188 - SS9</b>		tr diurno		tr notturno	
		L	P	L	P
gen-18	gen-21	18,3	9,9	62,2	11,7
gen-19	gen-21	15,6	8,8	59,4	2,9
gen-20	gen-21	18,1	17,5	62,1	4,1
<b>media variazioni %</b>		<b>17,3</b>	<b>12,1</b>	<b>61,2</b>	<b>6,3</b>
feb-18	feb-21	3,2	-9,1	52,8	16,7
feb-19	feb-21	7,8	0,7	57,0	3,5
feb-20	feb-21	4,1	0,4	54,0	-5,6
<b>media variazioni %</b>		<b>5,0</b>	<b>-2,7</b>	<b>54,6</b>	<b>4,9</b>
nov-18	nov-20	15,8	-0,1	58,9	9,9
nov-19	nov-20	15,9	3,2	57,7	10,8
<b>media variazioni %</b>		<b>15,8</b>	<b>1,5</b>	<b>58,3</b>	<b>10,4</b>

<b>sez. 262 - SS9</b>		tr diurno		tr notturno	
		L	P	L	P
nov-19	nov-20	23,4	2,6	64,5	5,5
set-19	set-20	1,7	11,1	7,7	0,8

<b>sez. 352 - SP136</b>		tr diurno		tr notturno	
<b>(lato mare)</b>		L	P	L	P
gen-18	gen-21	23,8	-0,8	64,6	-16,9
feb-18	feb-21	-1,5	-28,3	55,4	-27,8

<b>sez. 625 - SP 14</b>		tr diurno		tr notturno	
		L	P	L	P
gen-18	gen-21	21,4	-7,3	73,9	-20,8
feb-18	feb-21	3,1	-16,8	64,6	-38,4

Dall'analisi dei dati riportati emerge quanto segue:

**veicoli leggeri:** in **periodo diurno** con le maggiori restrizioni legate alle zone rosse, anche in varie regioni, si registrano decrementi dal 16 al 25% soprattutto nei mesi esaminati di novembre e di gennaio. Il mese di febbraio ha fatto registrare decrementi molto più contenuti compresi tra 1.5 e 6.7% determinati dalla ripresa a singhiozzo della scuola in presenza e dal fatto che i controlli erano meno diffusi. In considerazione delle misure effettuate a fine marzo – inizi aprile 2021, si valuta di assegnare ai valori del monitoraggio effettuato un **incremento medio di circa il 3% per via Vecchia Emilia ed il 5% per la SP 136-via Tosi.**



In **periodo notturno** il cosiddetto “coprifuoco” dalle 22 alle 5 del mattino che non ha subito modifiche dall’ottobre 2020 ad oggi evidenzia su tutte le sezioni cali di flussi consistenti e fra le varie sezioni coerenti confrontabili: si assiste a decrementi dei flussi ordinaria variabili dal 55 al 73%, in molte sezioni i decrementi sono oltre il 60%. Si valuta opportuno assegnare ai flussi medi veicolari registrati un **incremento medio del 62% su tutte le sezioni**.

**Veicoli pesanti:** più complessa ed articolata la valutazione di veicoli pesanti. Prima di tutto non ci si lasci ingannare dalle estrema variazione delle percentuali calcolate: infatti in termini assoluti spesso si tratta di variazione di poche unità del tutto ininfluenti all’analisi.

Appaiono però da subito interessante le percentuali negative registrate in molte sezioni analizzate nei mesi di novembre, gennaio e febbraio. Ciò indica un incremento del numero dei veicoli pesanti transitanti sulla rete: nella sostanza la pandemia, per questo secondo lockdown dal 25/10/2020 ad oggi, non ha determinato un decremento dei veicoli pesanti, ma molto spesso un incremento.

Per questa ragione **nell’analisi sull’adeguamento di flussi veicolari registrati all’intersezione di riferimento**, anche in ragione del fatto che l’intersezione si pone in vicinanza al casello autostradale, **si ritiene che i flussi veicolari pesanti non siano da modificare nello scenario post pandemia**.

## 4.2 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Per la valutazione dell’impatto acustico, dal momento che il rumore è prettamente stradale, si è scelto un algoritmo di calcolo del rumore stradale che potesse includere la variabile “semaforo”. Pertanto si è scelto un algoritmo elaborato dal CNR<sup>1</sup> in grado di includere la velocità media dei veicoli, le caratteristiche del manto stradale, la pendenza della strada, eventuali riflessioni dovuti a fabbricati vicini.

---

<sup>1</sup> Il metodo è tra i più comuni della letteratura e descritto in numerose pubblicazioni e testi di didattica universitaria. Come riferimento si annota il quaderno di Dipartimento di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti della facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria – QD-SD 01/06 marzo 2006 D. Lo Bosco – G. Leonardi – F. Scopelliti “*Metodologie per lo studio dell’inquinamento acustico da traffico veicolare*” pag. 40/84

METODO CNR		$LeqA = \alpha + 10 \log(QI + \beta Qp) + 10 \log(do/d) + DLv + DLf + DLB + DLs + DLg + DLvb$			
		$LeqA$	65,23		
<b>velocità media</b>	<b>manto stradale</b>	dove			
40	asfalto ruvido	$d =$ distanza del ricettore dall'asse della strada			
		$d_0 = 25$ m			
<b>pendenza %</b>	<b>situazione traffico</b>	$QI =$ portata veicolare oraria dei veicoli leggeri			
5	vicino ai semafori	$Qp =$ portata veicolare oraria dei veicoli pesanti			
		$\Delta L_v =$ parametro che tiene conto della velocità media del flusso veicolare (tab. 1)			
<b>QI</b>	<b>Qp</b>	$\Delta L_F$ e $\Delta L_B =$ fattori di correzione, rispettivamente pari a 2,5 e 1,5 dBA, che tengono conto delle riflessioni sonore prodotte dalle facciate degli edifici situate sullo stesso lato della posizione esaminata e sul lato opposto			
610	108	$\Delta L_S$ e $\Delta L_G =$ parametri relativi al tipo di pavimentazione ed alla pendenza della strada (tabb. 2 e 3)			
		$\Delta L_{VB} =$ parametro da applicare in situazioni di flusso di traffico lento e intermittente, come quello che si verifica in prossimità di semafori (tab. 4)			
<b>d</b>	<b>d<sub>0</sub></b>	$\Delta L_F =$	2,5	dBA	riflessioni parete retrostante
17,5	25	$\Delta L_B =$	1,5	dBA	riflessioni parete sul lato opposto
<b>tab. 1</b>		<b>tab. 2</b>			
velocità media del flusso di traffico		tipo di manto stradale			
$\Delta L_v$ (dBA)		$\Delta L_s$ (dBA)			
da 30 a 50	0	asfalto liscio	-0,50		
60	1,0	asfalto ruvido	0,00		
70	2,0	cemento	1,50		
80	3,0	manto lastricato scabro	4,00		
100	4,0		0		
0					
<b>tab. 3</b>		<b>tab. 4</b>			
pendenza (%)		situazione di traffico			
$\Delta L_c$ (dBA)		$\Delta L_{VB}$ (dBA)			
5	0,0	vicino ai semafori	1,0		
6	0,6	velocità flusso veicolare < 30 km/h	-1,5		
7	1,2		1,0		
8	1,8				
9	2,4				
10	3,0				
per ogni ulteriore unità percentuale	0,6				
0					

Gli "steps" di lavoro sono i seguenti:

1. si è tarato l'algoritmo sulla base del traffico rilevato e della misura fonometrica eseguita. Nella sostanza, identificate le distanze del punto di misura di rumore dalla mezzeria della via Antica Emilia e della via P. Tosi, sono stati inseriti i dati di traffico, le velocità medie e tutti i dati necessari. La somma dei due  $leqA$  ottenuti ha permesso di ottenere il valore di 66.6 dBA conforme al  $leqA$  misurato.
2. Si è provveduto ad incrementare il traffico veicolare applicando le percentuali calcolate al paragrafo precedente, al fine di simulare le **condizioni ante operam con traffico pre pandemia** sia al ricettore 1 che al ricettore 2;
3. Si considera che la rotatoria non determini un incremento del traffico veicolare, ma semplicemente una diversa distribuzione geometrica dei flussi sugli archi della medesima. Sulla base della proposta di progetto sono state ridefinite le distanze minime dalla mezzeria della carreggiata della rotatoria per entrambi i ricettori e sono stati ricalcolati i  $leqA$  inserendo il traffico veicolare pre-pandemia. **I dati di traffico prepandemia (punto 2) saranno anche gli stessi della condizione post operam.**



## 1. TARATURA DEL MODELLO

Partendo da questi dati di base di traffico rilevati e considerando che la velocità in prossimità dell'intersezione sono differenti e più basse rispetto a quelle monitorate alle sezioni di misura del traffico (spesso parecchio lontane dal semaforo) è inferiore ai 50 km/h, si ottiene la taratura dell'algoritmo: i dati calcolati (in blu) sono perfettamente coerenti a quelli misurati.

STATO DI FATTO	distanze dalla mezzera della strada				velocità considerate (km/h)			
	da via P.Tosi - SP 136		da via Emilia Vecchia		da via P.Tosi - SP 136		da via Emilia Vecchia	
	<b>R1</b>	17,5	8	40	25			
<b>R2</b>	30	98	50 (60 TR notturno)	35				

1. TARATURA	TR diurno		Tr notturno		TR diurno	Tr notturno	TR diurno	Tr notturno
	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	R1	R1		
via Emilia Vecchia	190	8	34	4	61	57,2	<b>LeqA monitorati</b>	
SP 136 - via Tosi	610	108	49	23	65,2	55,4		
<b>Leq A al ricettore (dBA)</b>					<b>66,6</b>	<b>59,4</b>		

## 2. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO ANTE OPERAM

Si tiene conto delle medesime distanze e delle medesime velocità riportate nella prima tabella di cui al punto 1.

I dati di traffico incrementati con le percentuali indicate al precedente paragrafo sono i seguenti:

2. STATO DI FATTO PRE-PANDEMIA	TR diurno		Tr notturno		TR diurno		Tr notturno	
	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	R1	R2	R1	R2
via Emilia Vecchia	251	16	55	4	62,7	51,9	56,3	45,5
SP 136 - via Tosi	748	198	100	39	67,2	64,9	59,7	57,4
<b>Leq A al ricettore (dBA)</b>					<b>68,5</b>	<b>65,1</b>	<b>61,3</b>	<b>57,7</b>
<b>RISPETTO DEI LIMITI NORMATIVI</b>					<b>70</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
					<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>

Con i dati di traffico pre-pandemia si ottiene al ricettore 1 il mancato rispetto dei limiti di norma per il solo periodo notturno.

### 4.2.1 L'EFFETTO DELLE ROTATORIE IN TERMINI ACUSTICI

L'analisi sinora condotta ha valutato la rumorosità allo stato di fatto e con livelli di traffico pre-pandemia.

Per una corretta valutazione della rumorosità indotta in condizioni post operam, unitamente a valutazioni riguardanti le variazioni di distanza della carreggiata rispetto ai ricettori, bisogna considerare l'effetto calmerante indotto dalla rotatoria rispetto ad un incrocio semaforizzato.

In merito si rammentano alcuni studi effettuati ed in particolare si espongono le risultanze di tre pubblicazioni.

La prima<sup>2</sup> pubblicata nei primi anni 2000 ha verificato mediante rilievi acustici come la presenza di una rotatoria al posto di una intersezione a raso in ambito suburbano induca un “guadagno” acustico compreso tra i 3 ed i 4 dB confermando le conclusioni di altri studi in merito.

La seconda<sup>3</sup> del 2011 mette in luce come le rotatorie riducano la rumorosità di una intersezione stradale e ne riassume i fattori fra cui le velocità inferiori dei veicoli ed una guida meno aggressiva che non richiede né brusche frenate né improvvise accelerazioni o decelerazioni. La pubblicazione cita che studi compiuti in Francia, hanno evidenziato come la diminuzione delle emissioni sonore sia legata al raggio e al numero di rami della rotatoria. Infatti il raggio della rotatoria influisce sulla lunghezza della corona giratoria e, dunque, sulla estensione dei tronchi di accelerazione e frenatura, punti critici dell’infrastruttura dal punto di vista acustico; inoltre, un elevato numero di rami confluenti potrebbe generare delle zone di concentrazione di veicoli e dunque un rumore più elevato.

Comunque, i risultati sperimentali mostrano un guadagno acustico tra 1 e 4 dB per una distanza dalla rotatoria di 60 m, in ogni ora del giorno, con qualche variazione dipendente principalmente dalla scorrevolezza del flusso veicolare.

Una terza pubblicazione<sup>4</sup> redatta dai responsabili cantonali svizzeri per la prevenzione dei rumori afferma come uno studio (VSS 2009/201) abbia verificato che in prossimità di rotatorie la differenza risulta di circa 1 dB più silenziosa in confronto al tratto senza incroci. Nella sostanza una rotatoria, rispetto ad un incrocio, diminuisce la rumorosità di circa 1.5 dB. Qui di seguito sono riassunte le differenze indicate.

**Differenza del livello sonoro delle emissioni rispetto a tratte senza incroci secondo lo studio VSS 2009/201 [dB]**

	Distanza [m]		
	< 25	25-50	> 50m
Incrocio	+0.5	-	-
Rotatoria	-1.0	-1.0	-

**3. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO POST OPERAM**

Per la valutazione post operam si valutano velocità medie ridotte rispetto allo stato di fatto e distanze modificate per lo spostamento dell’asse di via Emilia Vecchia.

STATO DI PROGETTO	distanze dalla mezzeria della strada		velocità considerate (km/h)	
	da via P.Tosi - SP 136	da via Emilia Vecchia	da via P.Tosi - SP 136	da via Emilia Vecchia
R1	17,5	23	30	30
R2	30	83	50	30

Il modello CNR permette alla tab. 4 di eliminare la voce “vicino ai semafori” e di inserire “velocità veicolare <30 km/h” ottenendo una riduzione dei livelli sonori di circa 2.5 dBA, “guadagni” del tutto coerenti con quando indicato nelle prime due pubblicazioni sopra descritte.

I valori che si ottengono sono i seguenti:

<sup>2</sup> Salvatore Leonardi - ricercatore e docente di Infrastrutture Viarie Urbane e Metropolitane presso Università degli Studi di Catania “Le rotatorie stradali contro il rumore” 2006

<sup>3</sup> S. Canale – N. Distefano, S. Leonardi – G. Pappalardo “Progettare le rotatorie – Tecniche per la progettazione e la verifica delle intersezioni a circolazione rotatoria secondo il DM 19/04/2006” II edizione - EPC editore maggio 2011

<sup>4</sup> [https://cerclebruit.ch/enforcement/3/313\\_Ai\\_all\\_ese\\_incr\\_rot.pdf](https://cerclebruit.ch/enforcement/3/313_Ai_all_ese_incr_rot.pdf) “Determinazione dei rumori in prossimità di incroci e rotatorie stradali” dicembre 2017



3. STATO DI PROGETTO POST-PANDEMIA con vel. <30km/h	TR diurno		Tr notturno		TR diurno		Tr notturno	
	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	R1	R2	R1	R2
via Emilia Vecchia	251	16	55	4	55,7	50,1	49,3	43,7
SP 136 - via Tosi	748	198	100	39	64,7	62,4	57,2	54,9
<b>Leq A al ricettore (dBA)</b>					<b>65,2</b>	<b>62,6</b>	<b>57,9</b>	<b>55,2</b>
<b>RISPETTO DEI LIMITI NORMATIVI</b>					<b>70</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
					<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>

Se invece si volesse considerare un guadagno minore, intorno ad 1 dBA i risultati sarebbero quelli indicati nella prossima tabella:

3. STATO DI PROGETTO POST-PANDEMIA (-1 dBA condizione senza peggiorazione incrocio)	TR diurno		Tr notturno		TR diurno		Tr notturno	
	leggeri	pesanti	leggeri	pesanti	R1	R2	R1	R2
via Emilia Vecchia	251	16	55	4	57,1	51,6	50,8	45,2
SP 136 - via Tosi	748	198	100	39	66,2	63,9	58,7	56,4
<b>Leq A al ricettore (dBA)</b>					<b>66,7</b>	<b>64,1</b>	<b>59,4</b>	<b>56,7</b>
<b>RISPETTO DEI LIMITI NORMATIVI</b>					<b>70</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
					<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>

In entrambe le ipotesi i leqA rientrano entro i limiti di legge.

#### 4.2.2 SINTESI DELL'ANALISI DI IMPATTO ACUSTICO

Dall'analisi condotta si riassume quanto segue:

A) alle condizioni attuali di rilievo (marzo-aprile 2021) con restrizioni al traffico veicolare, specialmente in periodo notturno, i limiti di cui alla tab. 2 del D. 142/2004 per le strade di riferimento sono rispettate.

Adeguando il traffico veicolare alle condizioni prepandemia, che si ritiene non possa incrementare anche con la modifica dell'intersezione (post operam), si verifica il superamento dei limiti acustici sopra citati per il solo ricettore 1 e per il solo periodo notturno.

B) nelle condizioni post operam il calcolo con i medesimi flussi veicolari ordinari è stato eseguito con due ipotesi perché le pubblicazioni riguardanti l'argomento indicano che gli incroci a rotatoria possono ridurre la rumorosità da 1 a 4 dB oppure una terza pubblicazione di circa 1.5 dB. Pertanto si è applicato l'algoritmo del CNR adottando una velocità in prossimità dell'innesto in rotatoria <30 km/h che di fatto riduce i livelli di pressione sonora di circa 2.5 dBA, mentre un secondo calcolo è stato effettuato riducendo i leqA di un solo dB.

In entrambi i casi i LeqA in prossimità dei due ricettori considerati sono rispettati.

#### 4.3 OPERE DI MITIGAZIONE DA PREVEDERE

L'analisi condotta e descritta al paragrafo precedente permette di indicare che la modifica dell'incrocio a raso semaforizzato con uno a rotatoria migliora, seppur di poco, le condizioni acustiche ai ricettori facendo rientrare i i livelli di pressione sonora entro i limiti assoluti di immissione indicati dalla normativa acustica sulle strade.

Osservando le tabelle coi leqA si evidenzia anche che il contributo determinato dal traffico sulla via Antica Emilia è di gran lunga meno incidente (e specialmente in periodo notturno) di quello sulla via Tosi o sulla SP 136.

Dai risultati ottenuti si ritiene che normativamente non siano necessarie opere di mitigazione acustica.

## 5 RISPOSTA AL PUNTO 2 DELLA RICHIESTA ARPAE SINADOC. N. 26244/21

Il punto 2 della richiesta di integrazione, riportato integralmente qui di seguito, chiede:

- a) di aggiornare il presente documento alle richieste di integrazioni espresse (già effettuato al cap.2);
- b) una nuova misura fonometrica presso il ricettore 1 al fine di aggiornare le misure effettuate a marzo – aprile 2021;
- c) verificare che i leqA registrati presso i ricettori rientrino entro i limiti dei PCA dei rispettivi comuni;
- d) verificare la necessità di eventuali opere di mitigazione acustica presso i ricettori.

2. in riferimento alla “*Documentazione di clima-impatto acustico*” presentata (di seguito DOIMA, Allegato 4 del 30/04/2021), al “*Rilievo del traffico veicolare*” (Allegato 5 del 30/04/2021), alla “*Relazione generale*” (Tavola 2 del 30/04/2021), al “*Rapporto Ambientale di VAS-ValSAT*” (Allegato 2 del 30/04/2021):

- a) occorre aggiornare i suddetti documenti secondo quanto definito al punto 1;
- b) vista la data di redazione dei documenti, occorre aggiornare le misure fonometriche sia nel periodo di riferimento diurno che notturno, in corrispondenza dei ricettori (in particolare il ricettore indicato con R1 nella DOIMA) potenzialmente esposti al rumore generato dal traffico veicolare;
- c) dai rilievi e dalle valutazioni ante-post operam si dovrà evincere la verifica del rispetto dei limiti acustici vigenti “in condizioni normali” di circolazione e, quindi, al di fuori di eventuali restrizioni legate alla situazione pandemica; si evidenzia che, per il rispetto dei suddetti limiti, si dovranno verificare in corrispondenza dei ricettori R1 e altri i valori definiti dal DPR 142/2004; nel caso in cui il Comune assegni alle strade una classificazione di tipo E o F, lo stesso DPR 142 rimanda ai limiti definiti dal PCA;
- d) qualora dagli esiti delle simulazioni post operam si evincano superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente, in corrispondenza dei ricettori interessati dall’impatto delle nuove opere, si rimanda all’Amministrazione comunale una valutazione puntuale delle criticità e di nuovi interventi per risolvere le problematiche riscontrate.

### 5.1 NUOVA MISURA FONOMETRICA GENNAIO 2022 (PUNTO 2 LETT.B)

In accordo con ARPAE è stata eseguita una misura fonometrica senza contestuale misura di traffico veicolare e per sole 24 ore consecutive con lo scopo di avvalorare o meno il monitoraggio effettuato tra marzo ed aprile 2021.

La misura è stata eseguita con inizio in data 13/01/2022 dalle ore 9 circa ed è proseguita per 24 ore consecutive. La misura è stata posizionata nello stesso punto di misura del 2021, con microfono a 4 m di altezza dal piano di calpestio a circa 1 m dal balcone dell’edificio alla distanza di circa 8 m dalla mezzeria di via Emilia Vecchia e di circa 17 m dalla mezzeria di via Tosi.

In fig. 5.1.a è riportata la planimetria da MAP MOKA Emilia Romagna con localizzazione del punto di misura.



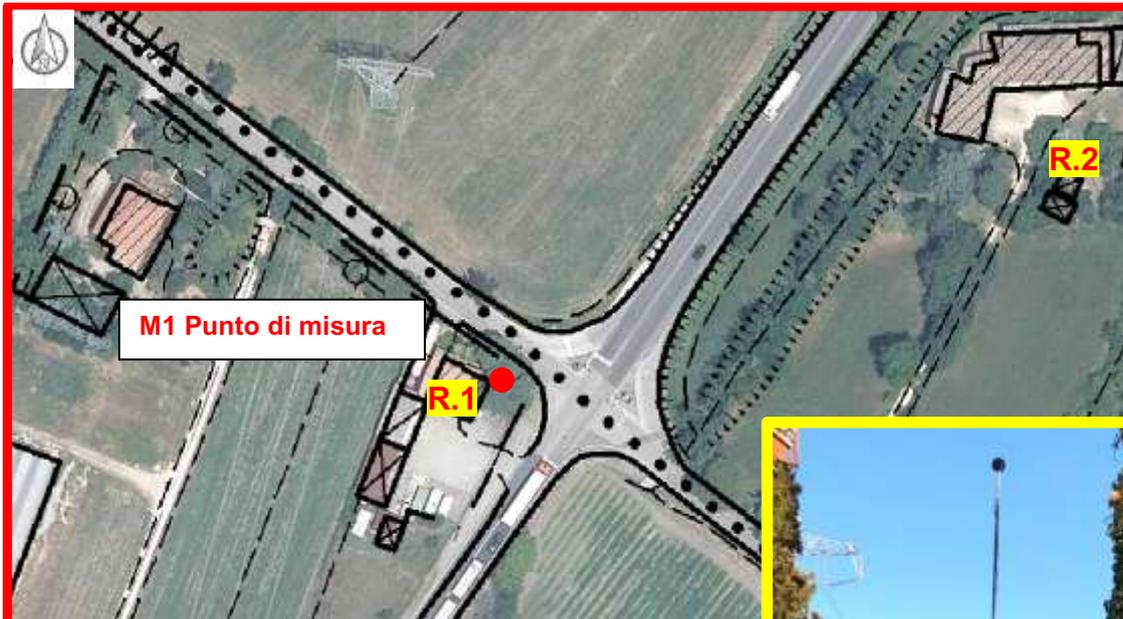


Fig. 5.1.a – ubicazione del punto di misura fonometrica in corrispondenza del ricevitore 1 nella stessa posizione del monitoraggio 2021 la foto a fianco si riferisce alla giornata del 13/1/2022



### 5.1.1 CONDIZIONI GENERALI PRESENTI DURANTE LE MISURAZIONI

**Condizioni meteorologiche:** sono stati analizzati i valori raccolti dalla rete di stazioni Meteo di ARPAE più vicine evidenziando che le misure sono avvenute senza precipitazioni ed in assenza di nebbia. Il vento purtroppo non è stato monitorato dalle stazioni di interesse (rif. Par. 3.3.2 - Rimini, Santarcangelo di R. Vergiano) tuttavia le condizioni meteo erano stabili ed il vento si è mantenuto abbondantemente sotto i 5 m/s.

**Considerazioni generali:** tutte le misure sono state arrotondate a 0.5 dB.

Per una migliore lettura dei risultati si forniscono le seguenti descrizioni:

**Tempo di riferimento ( $T_R$ ):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale sono state eseguite le misurazioni. Nel caso specifico si è considerato sia il tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) che quello notturno (22:00-6:00).

**Tempo di osservazione ( $T_O$ ):** sono i periodi di tempo, non necessariamente di uguale durata, compresi nel tempo di riferimento. In questo caso è stato unico di 24 ore.

**Tempi di misurazione ( $T_M$ ):** all'interno di ciascun Tempo di Osservazione sono stati individuati dei tempi di misurazione, non necessariamente di uguale durata, ciascuno scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore. Nel caso in oggetto il periodo è stato di 24 ore.

### 5.1.2 STRUMENTI DI MISURA E CALIBRAZIONE

E' stato utilizzato il fonometro analizzatore Solo della ditta 01dB matricola 11082 calibrato il 03/09/2020, conforme alla Classe 1 delle norme IEC 61672-1:2002, ecc.

Il microfono mod. MCE 215 della 01 dB matricola 10800, è sempre stato munito di cuffia antivento, orientato verso la sorgente di rumore e collegato al fonometro con un cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

La differenza tra le 2 calibrazioni effettuate è stata minore di 0.5 dB.

In allegato sono forniti i certificati di taratura e l'attestato del controllo biennale per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

Il fonometro è stato controllato, prima e dopo l'esecuzione delle misurazioni, con il calibratore CAL 21 della 01 dB matricola n. 35242259, conforme alla classe 1 della norma IEC 942/1988 e calibrato il 17/01/2020.

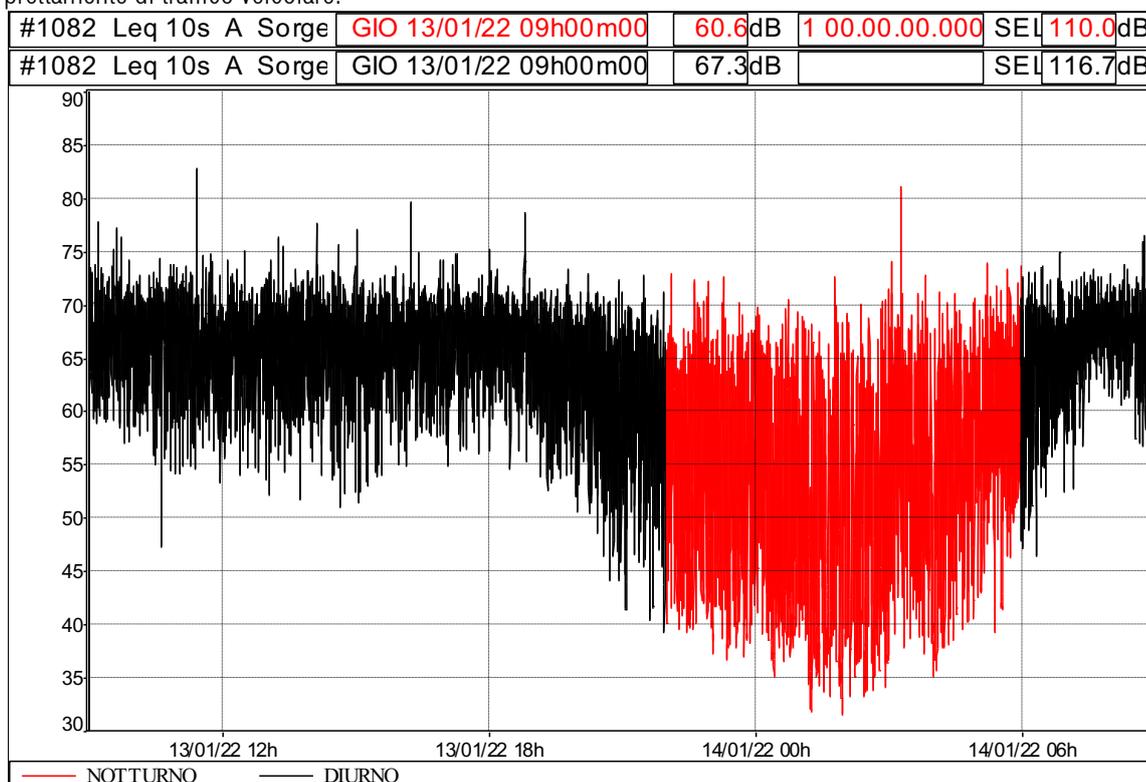
La differenza tra le 2 calibrazioni effettuate è stata minore di 0.5 dB.

In allegato sono forniti i certificati di taratura e l'attestato del controllo biennale per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

### 5.1.3 RISULTATI DELLA MISURA DEL 13/01/2022

Come desumibile dai dati sotto riportati la misura ha fornito un leqA TR diurno di 67.3 dBA e di 60.6 dBA TR notturno.

Di seguito sono riportati anche i dati percentili della misura: come evidenziato anche dal grafico si tratta prettamente di traffico veicolare.



File	dBTrait3.CMG					
Ubicazione	#1082					
Tipo dati	Leq					
Pesatura	A					
Unit	dB					
Periodo	1h					
Inizio	13/01/22 09.00.00					
Fine	14/01/22 09.00.00					
Sorgente	NOTTURNO			DIURNO		
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	Leq	Lmin	Lmax
13/01/22 09.00.00				68.5	53.5	79.8
13/01/22 10.00.00				67.8	47.2	76.7
13/01/22 11.00.00				67.9	52.0	84.3
13/01/22 12.00.00				67.3	50.4	76.1
13/01/22 13.00.00				67.6	50.2	78.7
13/01/22 14.00.00				67.5	49.0	77.8
13/01/22 15.00.00				67.3	51.0	77.3
13/01/22 16.00.00				67.8	52.3	82.4
13/01/22 17.00.00				67.8	54.7	76.4
13/01/22 18.00.00				67.9	53.0	79.1
13/01/22 19.00.00				66.1	50.6	75.2
13/01/22 20.00.00				64.6	43.5	75.6
13/01/22 21.00.00				62.9	38.6	74.8
13/01/22 22.00.00	61.2	38.5	75.7			
13/01/22 23.00.00	59.8	35.7	75.3			
14/01/22 00.00.00	59.1	34.6	71.6			
14/01/22 01.00.00	57.6	31.3	75.3			
14/01/22 02.00.00	58.2	32.4	73.2			
14/01/22 03.00.00	62.1	35.6	84.1			
14/01/22 04.00.00	60.5	34.6	73.3			
14/01/22 05.00.00	63.4	38.8	76.6			
14/01/22 06.00.00				66.3	46.2	77.1
14/01/22 07.00.00				68.1	51.8	74.9
14/01/22 08.00.00				68.5	55.1	82.3
Globali	60.6	31.3	84.1	67.3	38.6	84.3

File	dBTrait3.CMG							
Periodo	1h							
Inizio	13/01/22 22.00.00							
Fine	14/01/22 06.00.00							
Ubicazione	#1082							
Pesatura	A							
Tipo dati	Leq							
Unit	dB							
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	
13/01/22 22.00.00	61.2	38.5	75.7	40.9	41.9	53.2	65.4	
13/01/22 23.00.00	59.8	35.7	75.3	38.8	40.0	51.3	64.0	
14/01/22 00.00.00	59.1	34.6	71.6	37.7	39.0	48.1	64.2	
14/01/22 01.00.00	57.6	31.3	75.3	34.5	35.7	44.2	60.2	
14/01/22 02.00.00	58.2	32.4	73.2	35.7	36.6	47.6	61.4	
14/01/22 03.00.00	62.1	35.6	84.1	39.4	41.2	53.2	65.0	
14/01/22 04.00.00	60.5	34.6	73.3	38.2	39.7	53.3	64.8	
14/01/22 05.00.00	63.4	38.8	76.6	44.2	48.0	57.9	68.0	
Globali	60.6	31.3	84.1	37.2	39.0	51.8	64.7	

*Percentili notturni*

File	dBTrait3.CMG							
Periodo	1h							
Inizio	13/01/22 09.00.00							
Fine	13/01/22 22.00.00							
Ubicazione	#1082							
Pesatura	A							
Tipo dati	Leq							
Unit	dB							
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	
13/01/22 09.00.00	68.5	53.5	79.8	59.0	60.7	67.2	71.5	
13/01/22 10.00.00	67.8	47.2	76.7	56.8	58.4	66.4	70.9	
13/01/22 11.00.00	67.9	52.0	84.3	57.2	58.8	66.0	70.9	
13/01/22 12.00.00	67.3	50.4	76.1	56.6	58.6	66.2	70.7	
13/01/22 13.00.00	67.6	50.2	78.7	56.5	58.3	66.2	70.9	
13/01/22 14.00.00	67.5	49.0	77.8	56.8	58.7	66.0	70.9	
13/01/22 15.00.00	67.3	51.0	77.3	56.3	59.1	65.9	70.5	
13/01/22 16.00.00	67.8	52.3	82.4	58.0	59.6	66.5	70.2	
13/01/22 17.00.00	67.8	54.7	76.4	58.4	60.4	66.9	70.5	
13/01/22 18.00.00	67.9	53.0	79.1	58.4	60.4	66.8	70.6	
13/01/22 19.00.00	66.1	50.6	75.2	54.8	56.8	64.9	69.6	
13/01/22 20.00.00	64.6	43.5	75.6	49.4	51.5	61.6	68.5	
13/01/22 21.00.00	62.9	38.6	74.8	45.5	48.5	58.2	67.2	
Globali	67.2	38.6	84.3	54.3	57.0	65.8	70.4	

File	dBTrait3.CMG							
Periodo	1h							
Inizio	14/01/22 06.00.00							
Fine	14/01/22 09.00.00							
Ubicazione	#1082							
Pesatura	A							
Tipo dati	Leq							
Unit	dB							
Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	
14/01/22 06.00.00	66.3	46.2	77.1	51.4	54.8	63.4	70.3	
14/01/22 07.00.00	68.1	51.8	74.9	58.7	60.7	67.2	71.0	
14/01/22 08.00.00	68.5	55.1	82.3	60.4	62.3	67.6	70.9	
Globali	67.7	46.2	82.3	56.0	58.4	66.6	70.8	

*Percentili diurni*

Il confronto con i limiti normativi riportati nella tabella seguente evidenzia come il superamento del limite notturno di 60 dBA avvenga per pochi decimi di dBA (infatti sarebbe bastato che la misura fosse risultata 60.4 dBA per ottenere, arrotondando senza decimali, ai 60 dBA).

(dBA)	LeqA MISURATI 2022		rispetto dei limiti del DPR 142/2004	
	LeqA TR diurno	LeqA TR notturno	LeqA TR diurno (70 dBA)	LeqA TR notturno (60 dBA)
M1	67,3	60,6	SI	NO

#### 5.1.4 CONSIDERAZIONI TRA IL MONITORAGGIO FONOMETRO DEL 2021 E QUELLO DEL 2022

Il confronto delle tabelle di misura dei due monitoraggi con i leqA orari evidenzia come i trend orari siano pressochè identici anche come valori complessivi specialmente quelli diurni. La sola differenza più marcata si riscontra nelle prime ore del periodo notturno quando nella misura 2022 dalle 22 alla mezzanotte i valori sono più alti, intorno ai 60 dBA.

	31/03/2021	01/04/2021	02/04/2021	13/01/2022
LeqA TR diurno	66,3*	66,4	66,9**	67,3
LeqA TR notturno	59,7	59	\	60,6
* parziale dalle 9 alle 22				
** parziale dalle 6 alle 9				

Richiamando quanto descritto al cap. 4.2, dove erano stati ricostruiti i volumi di traffico ante pandemia e si erano assunti quali ANTE OPERAM tali valori, come leqA di partenza al ricettore R1 erano stati considerati leqA Tr diurno di 68.5 dBA e TR notturno di 61.3 dBA (rif. Pag. 23 del presente documento).

Pertanto quale riferimento ante operam erano stati considerati livelli equivalenti sonori più alti rispetto a quelli rilevati nel gennaio 2022.

## 5.2 IMPLEMENTAZIONE MODELLO DI SIMULAZIONE E VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE (PUNTO 2 LETT. C)

Al fine di valutare con maggior dettaglio eventuali opere di mitigazione acustica ai vari piani dei due ricettori considerati (nel caso ce ne fosse bisogno) si è reso opportuno implementare un modello di simulazione acustico in 3D.

Le mappe di isolivello ed i risultati in facciata ai ricettori sono stati elaborati mediante il software SoundPLAN vers. 8.0, che tiene conto della geometria del sito, con particolare riferimento alle infrastrutture viarie oggetto di interesse, ai corpi degli edifici in progetto ed alla presenza di altri fabbricati in grado di produrre riflessioni (n. 2).

Il programma di simulazione adottato è del tipo semiempirico ed è fornito degli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore. Esso si basa sul metodo di Ray Tracing ed è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per i singoli punti fornendo i livelli globali e la loro composizione direzionale.

La taratura del modello è stata eseguita sui dati monitorati, ovvero 67.3 TR diurno e 60.6 TR notturno.

Qui di seguito la costruzione in 2D del modello:



ANTE OPERAM



POST OPERAM

Qui di seguito la tabella dei leqA calcolati dal modello per la condizione ante operam e la verifica del rispetto dei limiti ai ricettori sia relativo alla classe acustica della ZAC che del rispetto del DPR 142/2004.

Per la classe acustica 4 il rispetto dei limiti non è verificato in diverse facciate, specialmente nel periodo notturno. Per i limiti indicati dal DPR 142/2004 solo la facciata SE (quella frontistante la via Tosi) al ricettore 1 al primo piano è fuori limite per 1.2 dBA.

Ricettore	Piano	Classe	Lato	Limite		Calcolo AO		verifica del rispetto della classe ZAC (DPCM 14/11/1997)		verifica del rispetto dei limiti del rumore stradale (DPR 142/2004)	
				Leq TR diurno	Leq TR notturno	Leq TR diurno	Leq TR notturno				
				[dB(A)]		[dB(A)]					
Edificio R1	piano terra	IV	NE	65	55	64,5	58,6	SI	NO	SI	SI
Edificio R1	piano 1	IV	NE	65	55	65,7	59,5	NO	NO	SI	SI
Edificio R1	piano terra	IV	SE	65	55	66,9	59,9	NO	NO	SI	SI
Edificio R1	piano 1	IV	SE	65	55	68,2	61,2	NO	NO	SI	NO
Edificio R1	piano terra	IV	SW	65	55	63,6	56,3	SI	NO	SI	SI
Edificio R1	piano 1	IV	SW	65	55	65,6	58,3	NO	NO	SI	SI
Edificio R2	piano terra	IV	S	65	55	58,3	51,1	SI	SI	SI	SI
Edificio R2	piano 1	IV	S	65	55	59,6	52,4	SI	SI	SI	SI
Edificio R2	piano terra	IV	W	65	55	63,9	56,7	SI	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 1	IV	W	65	55	66,1	58,8	NO	NO	SI	SI

Mantenendo i medesimi flussi veicolari è stata eseguita la simulazione Post operam con rotatoria ai medesimi punti ricettori. I risultati, esposti nella tabella seguente, evidenziano riduzioni su tutte le facciate dei ricettori indicati. Il miglioramento acustico consente di raggiungere il rispetto dei limiti della classe IV per due facciate del ricettore R1 (1° piano NE-SW) e consente, seppur sul limite per R1 1° piano SE, di ottenere il rispetto dei limiti del DPR 142/2004 su tutte le facciate anche in periodo notturno.

Ricettore	Piano	Classe	Lato	Limite		Calcolo PO		verifica del rispetto della classe ZAC (DPCM 14/11/1997)		verifica del rispetto dei limiti del rumore stradale (DPR 142/2004)		differenze tra post e ante	
				Leq TR diurno	Leq TR notturno	Leq TR diurno	Leq TR notturno					TR diurno	TR notturno
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]					
Edificio R1	piano terra	IV	NE	65	55	63,9	56,9	SI	NO	SI	SI	-0,6	-1,7
Edificio R1	piano 1	IV	NE	65	55	65,1	58,1	SI	NO	SI	SI	-0,6	-1,4
Edificio R1	piano terra	IV	SE	65	55	66,5	59,2	NO	NO	SI	SI	-0,4	-0,7
Edificio R1	piano 1	IV	SE	65	55	67,7	60,3	NO	NO	SI	SI	-0,5	-0,9
Edificio R1	piano terra	IV	SW	65	55	63,1	55,8	SI	NO	SI	SI	-0,5	-0,5
Edificio R1	piano 1	IV	SW	65	55	65,2	57,8	SI	NO	SI	SI	-0,4	-0,5
Edificio R2	piano terra	IV	S	65	55	58,1	50,9	SI	SI	SI	SI	-0,2	-0,2
Edificio R2	piano 1	IV	S	65	55	59,4	52,2	SI	SI	SI	SI	-0,2	-0,2
Edificio R2	piano terra	IV	W	65	55	63,6	56,4	SI	NO	SI	SI	-0,3	-0,3
Edificio R2	piano 1	IV	W	65	55	65,7	58,5	NO	NO	SI	SI	-0,4	-0,3

### 5.3 VERIFICA DI EVENTUALI OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA (PUNTO 2 LETT. D)

Dai risultati della simulazione precedentemente riportata si evince che non sono necessarie barriere antirumore od altri interventi di mitigazione a tutela dei ricettori: tutte le facciate prese in considerazione rientrano nei limiti del DPR 142/2004.

Solo il ricettore 1 sulla facciata di SE presenta leqA notturni al limite di 60 dBA.

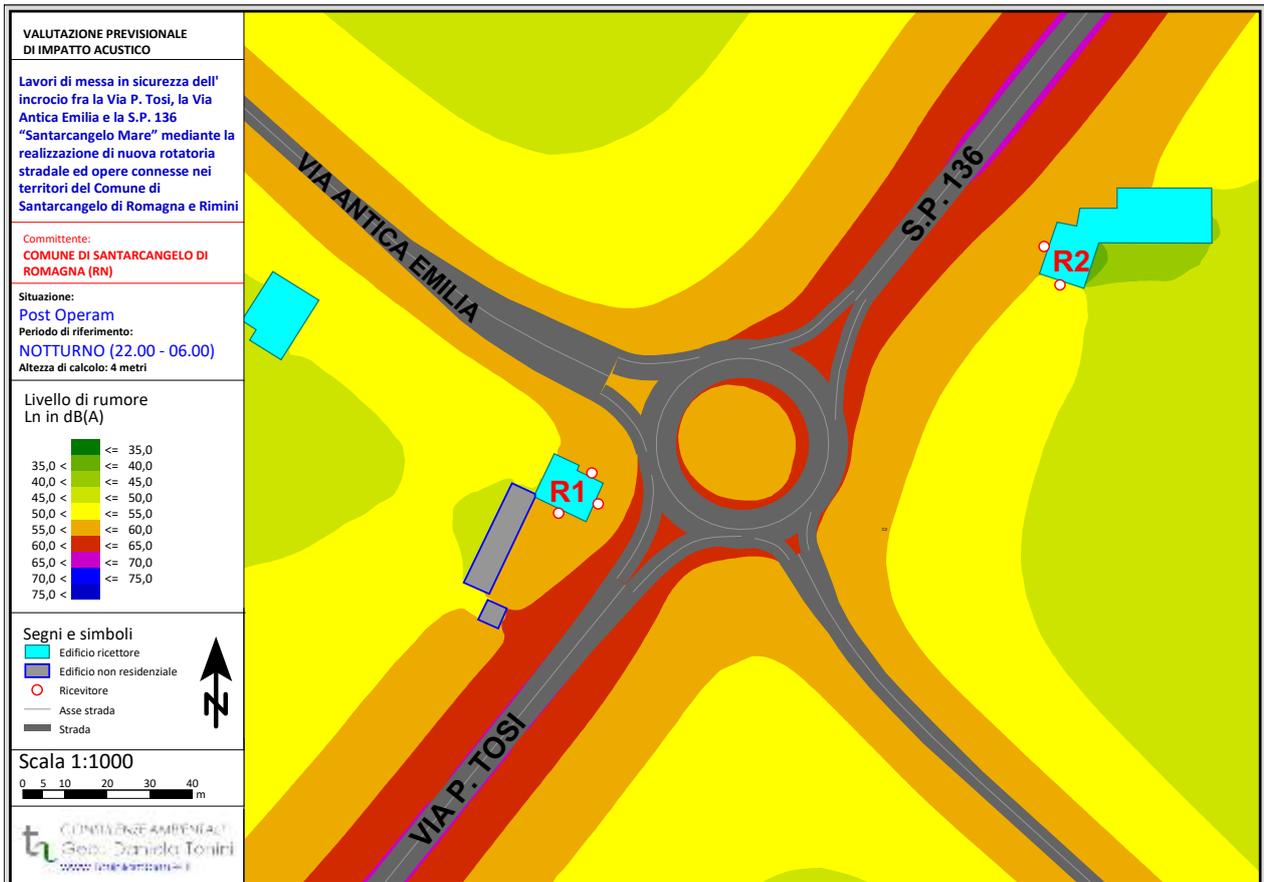
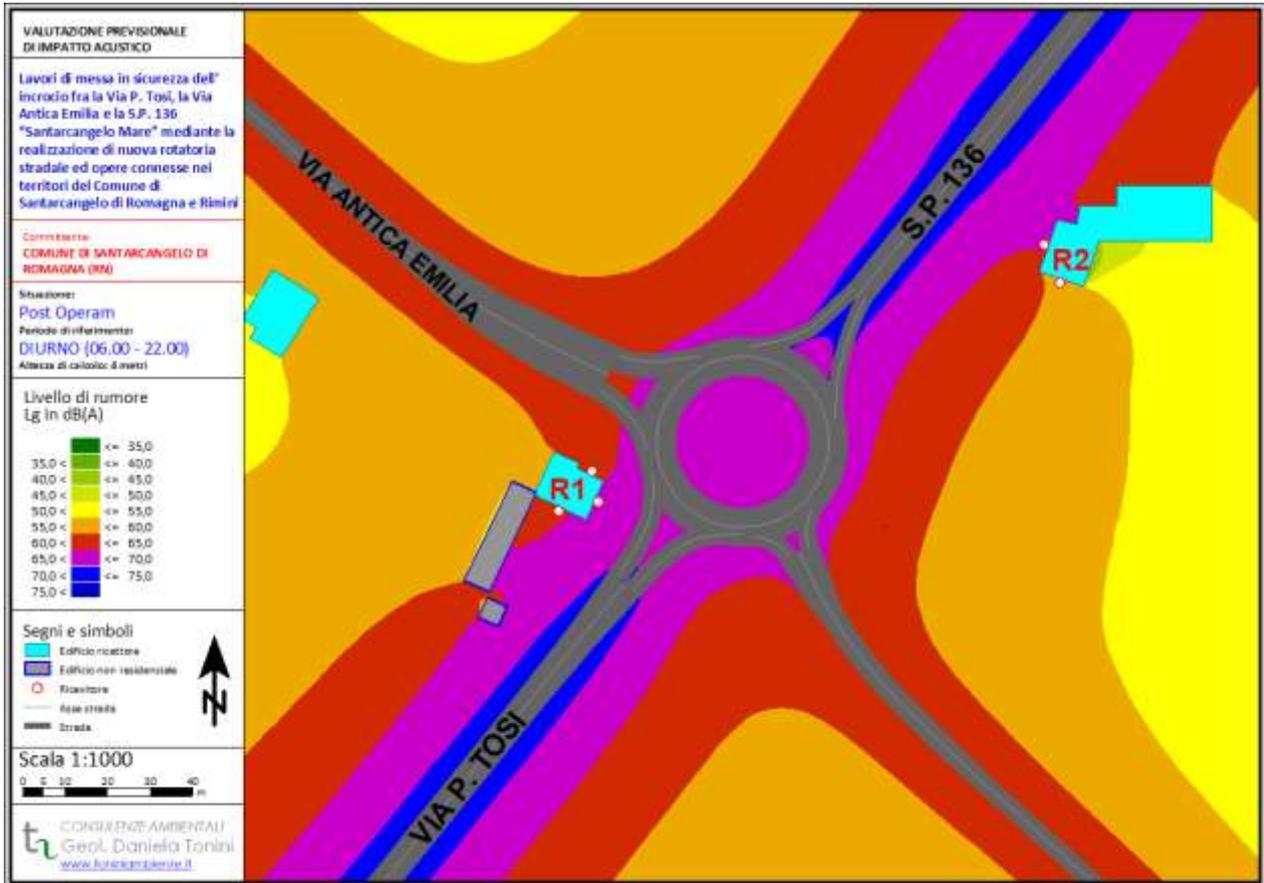
In considerazione del fatto che l'asfalto esistente al momento della misura non è liscio e presenta avvallamenti e lacerazioni, si ritiene che sia sufficiente un tappeto di usura nuovo per abbassare ulteriormente il leqA calcolato.

A maggiore tutela si suggerisce di prevedere l'utilizzo di asfalto fonoassorbente lungo gli archi della rotatoria e sul ramo di via Pasquale Tosi frontistante il ricettore 1. In genere questo tipo di asfalto consente una riduzione di 2-3 dBA. In questo caso si è applicato al modello una riduzione di circa 1.5 dBA ottenendo i seguenti valori:



Ricettore	Piano	Classe	Lato	Limite		Calcolo PO con mitigazione asfalto fonoassorbente		verifica del rispetto della classe ZAC (DPCM 14/11/1997)		verifica del rispetto dei limiti del rumore stradale (DPR 142/2004)	
				Leq TR diurno	Leq TR notturno	Leq TR diurno	Leq TR notturno				
				[dB(A)]		[dB(A)]					
Edificio R1	piano terra	IV	NE	65	55	62,7	55,7	SI	NO	SI	SI
Edificio R1	piano 1	IV	NE	65	55	63,9	56,9	SI	NO	SI	SI
Edificio R1	piano terra	IV	SE	65	55	65,5	58,2	NO	NO	SI	SI
Edificio R1	piano 1	IV	SE	65	55	66,7	59,4	NO	NO	SI	SI
Edificio R1	piano terra	IV	SW	65	55	62,9	55,5	SI	NO	SI	SI
Edificio R1	piano 1	IV	SW	65	55	64,9	57,6	SI	NO	SI	SI
Edificio R2	piano terra	IV	S	65	55	57,5	50,4	SI	SI	SI	SI
Edificio R2	piano 1	IV	S	65	55	58,8	51,7	SI	SI	SI	SI
Edificio R2	piano terra	IV	W	65	55	63,5	56,2	SI	NO	SI	SI
Edificio R2	piano 1	IV	W	65	55	65,6	58,3	NO	NO	SI	SI

Di seguito si riportano le mappe acustiche a 4 m di altezza con la mitigazione ottenuta:



## 6 CONCLUSIONI

Nell'ambito dell'Accordo di programma in variante alla pianificazione urbanistica di cui all'art. 60 della L.R. 24/2017 per i "Lavori per la messa in sicurezza dell'incrocio fra la via Pasquale Tosi, la via Antica Emilia e la SP 136 "Santarcangelo Mare" che concernono la sostituzione di un incrocio stradale a croce semaforizzato con una rotatoria si è redatta la valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 c. 2 lett. b) della L. 447/95 e secondo i criteri di cui alla DGR 673/2004 art. 3.

L'area oggetto di analisi si colloca a nord dell'abitato di Santarcangelo di Romagna e ad est dell'abitato di Rimini; la via Antica Emilia costituisce il confine amministrativo tra i due comuni. Le strade confluenti sono la Strada Provinciale n°136 "Santarcangelo Mare" posta in territorio di Rimini, la Via P.Tosi posta in territorio di Santarcangelo di R.

L'analisi è stata condotta sull'alternativa prescelta che riguarda una rotatoria del diametro interno di circa 30 m spostata verso mare rispetto all'attuale intersezione.

Entrambi i piani di classificazione acustica comunale assoggettano l'area di interesse alla classe IV. La via P. Tosi – SP 136 è classificata come strada extraurbana di tipo Cb e pertanto ai sensi del DPR 142/2004 presenta limiti assoluti di immissione dovuti al traffico stradale di 70 dBA TR diurno e di 60 dBA TR notturno per una fascia ampia 100 m da entrambi i lati (fascia A) e di 65 dBA TR diurno e di 55 dBA TR notturno per una ulteriore fascia ampia 50 m (fascia B) adiacente alla A. La prima fascia comprende i due ricettori 1 e 2 individuati.

E' stata eseguita una misura fonometrica di 48 ore consecutive presso il ricettore A, posto all'incrocio tra le due strade di interesse sul lato SW. Contestualmente sono state eseguite le misure di traffico.

Dalla misurazione effettuata è emerso che il clima acustico locale è conforme ai limiti di legge vigenti.

(dBA)	LeqA MISURATI		rispetto dei limiti del DPR 142/2004	
	LeqA TR diurno	LeqA TR notturno	LeqA TR diurno (70 dBA)	LeqA TR notturno (60 dBA)
M1	66,3	59,5	SI	SI

A seguito della richiesta di ARPAE di effettuare una nuova misura fonometrica post pandemia, è stata eseguita in data 13/01/2022 una misura fonometrica di 24 ore presso il medesimo punto di misura ottenendo i seguenti valori.

(dBA)	LeqA MISURATI 2022		rispetto dei limiti del DPR 142/2004	
	LeqA TR diurno	LeqA TR notturno	LeqA TR diurno (70 dBA)	LeqA TR notturno (60 dBA)
M1	67,3	60,6	SI	NO

Dalla misurazione effettuata è emerso che il clima acustico locale non è conforme ai limiti di legge vigenti per il solo periodo notturno con uno sfioramento di 0.6 dBA.

Al fine di assolvere tutte le richieste di integrazione in tema di acustica espresse da ARPAE con nota Sinadoc. N. 26244/21 protocollato al comune di Santarcangelo n. 0027715/2021 del 5/10/2021 si è implementato un modello di simulazione acustica per la verifica dei livelli sonori in facciata ai ricettori a tutti i piani nella condizione post operam.

I risultati hanno fornito leqA Tr rispondenti ai limiti del DPR 142/2004.

Si ritiene che con la stesura del nuovo asfalto tali risultati possano migliorare.

Qualora si voglia essere maggiormente cautelativi può essere prevista la stesa di asfalto fonoassorbente negli archi della rotatoria e nel primo tratto di via Tosi in corrispondenza del ricettore R1.

## 6.1 DICHIARAZIONE DEL TECNICO COMPETENTE CHE HA EFFETTUATO LE MISURAZIONI

La sottoscritta Daniela Tonini nata a Rimini il 23/01/1964 Codice Fiscale TNN DNL 64A63 H2940

DICHIARA

di far parte dell'elenco dei Tecnici competenti in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95 e della L.R. 3/99 secondo la disposizione del Dirigente del Servizio Ambiente della Provincia di Rimini n. 57417/XIII.F del 27/12/2001 pubblicata sul Bollettino ufficiale della Regione Emilia Romagna del 23/01/2002 parte 2. La sottoscritta è iscritta nell'elenco nominativo nazionale n. 5128 e nel registro regionale: RER/00081.

Rimini, 26/01/2022

In fede Dott. Daniela Tonini

Nota: in fondo alla relazione i grafici della misura ed i certificati di taratura della strumentazione impiegata.



CONSULENZE AMBIENTALI

Dott. Geol. Daniela Tonini - via A. Bonci, 9 - 47921 RIMINI Tel. /Fax. 0541 411204

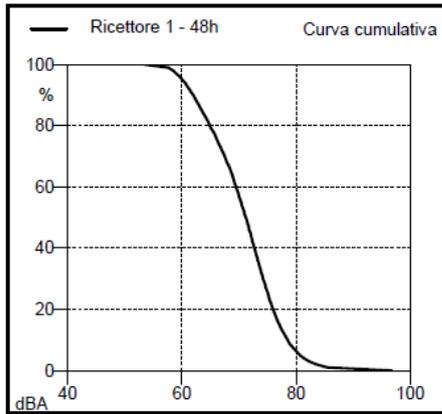
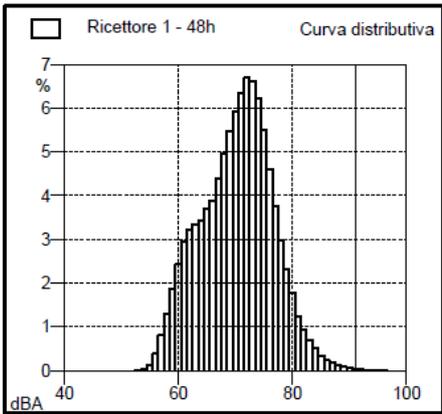
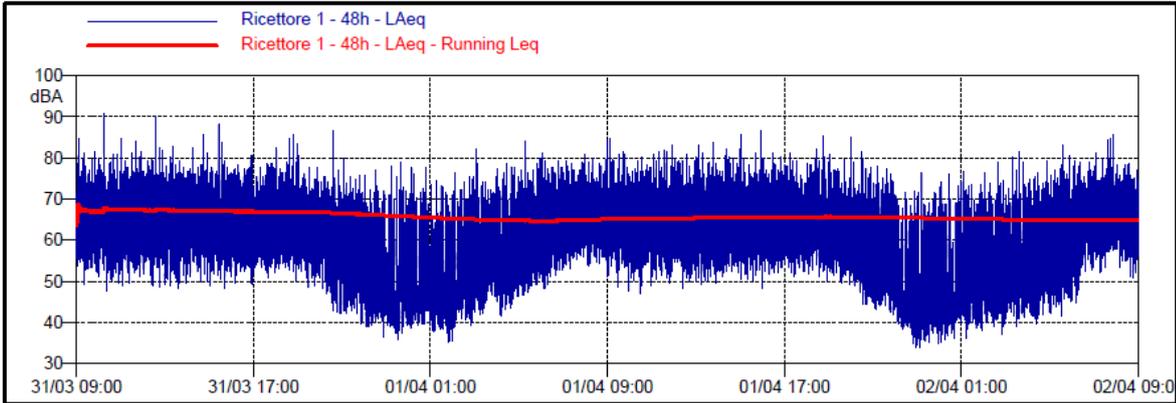
[www.toniniambiente.it](http://www.toniniambiente.it) e-mail: [toninid@libero.it](mailto:toninid@libero.it) - [info@toniniambiente.it](mailto:info@toniniambiente.it)

P. IVA 02120650409 - C.F. TNN DNL 64A63 H2940

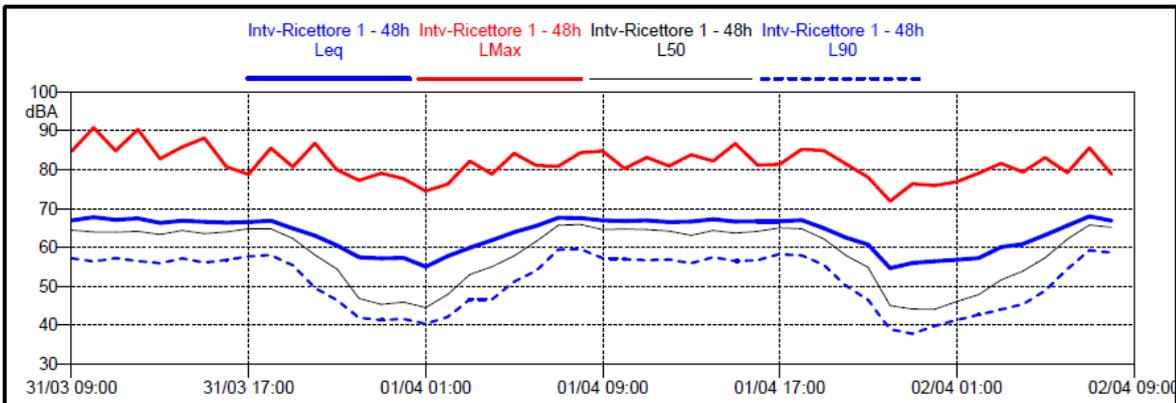
Pag. 37 di 49

## RILEVAMENTO DEL RUMORE STRADALE

Codice Punto <b>Ricettore 1</b>	Data e ora di inizio 31/03/2021 - 09:00:00	Operatore Ing. F. Pinardi (ENTECA 5313)
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20+20000 Hz - Fast - 1 s	Fonometro / Calibratore Larson&Davis 831 s.n. 3465 / L&D CAL200 s.n. 3339
Ricettore <b>Via Vecchia Emilia, 1155 - Sant'Arcangelo di Romagna (RN)</b>		
Note		

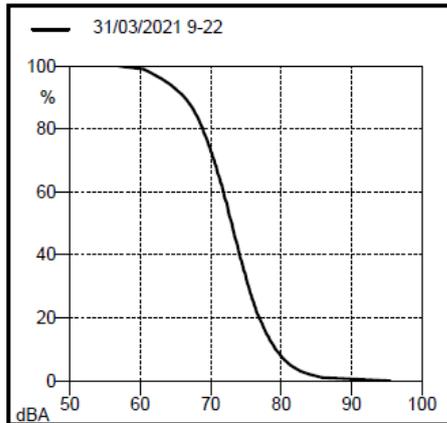
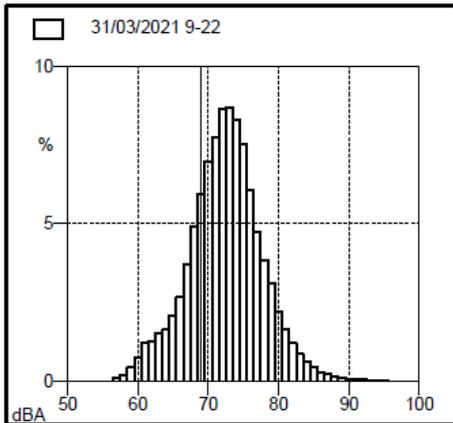
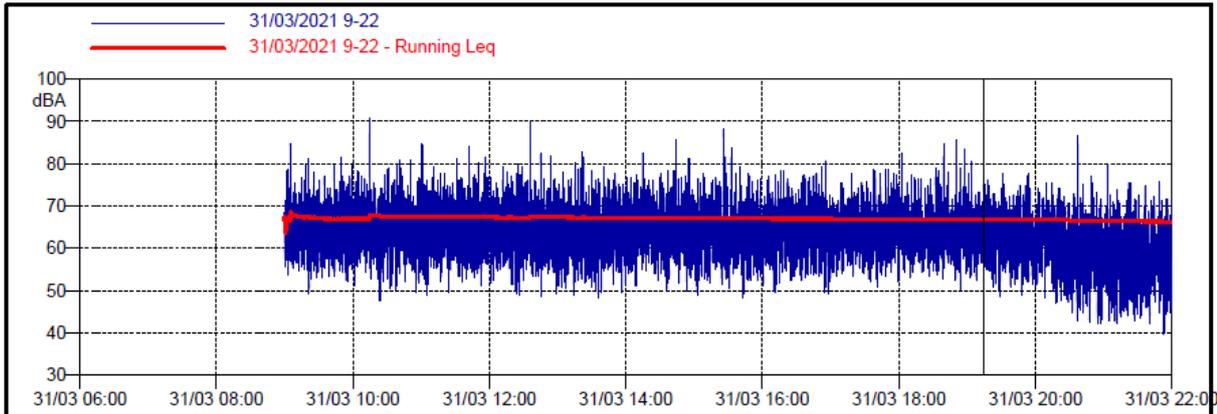


STATISTICHE SHORT Leq	
L <sub>Aeq</sub>	65.0 dBA
L <sub>min</sub>	33.7 dBA
L <sub>max</sub>	90.8 dBA
LN 1	74.5 dBA
LN 5	70.6 dBA
LN 10	68.7 dBA
LN 50	60.4 dBA
LN 90	44.8 dBA
LN 95	42.5 dBA
LN 99	39.3 dBA

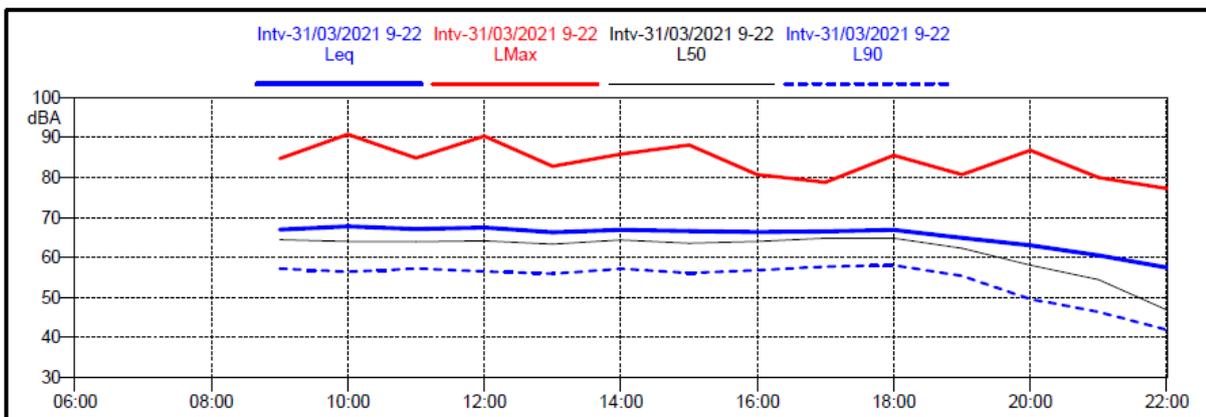


## RILEVAMENTO DEL RUMORE STRADALE

Codice Punto <b>Ricettore 1</b>	Data e ora di inizio 31/03/2021 -09:00:00	Operatore Ing. F. Pinardi (ENTECA 5313)
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 s	Fonometro / Calibratore Larson&Davis 831 s.n. 3465 / L&D CAL200 s.n. 3339
Ricettore <b>Via Vecchia Emilia, 1155 - Sant'Arcangelo di Romagna (RN)</b>		
Note PERIODO DIURNO		

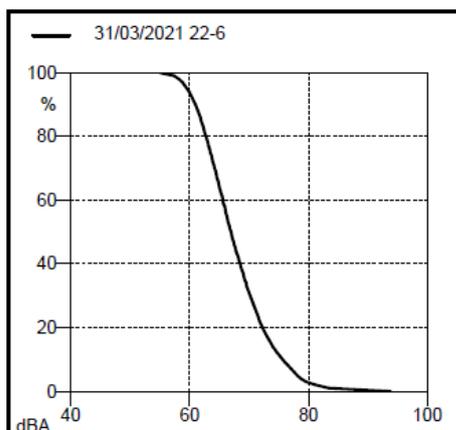
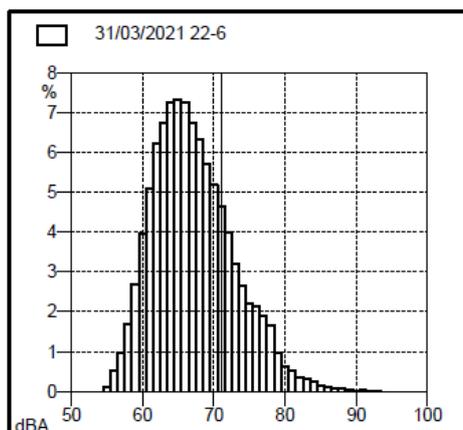
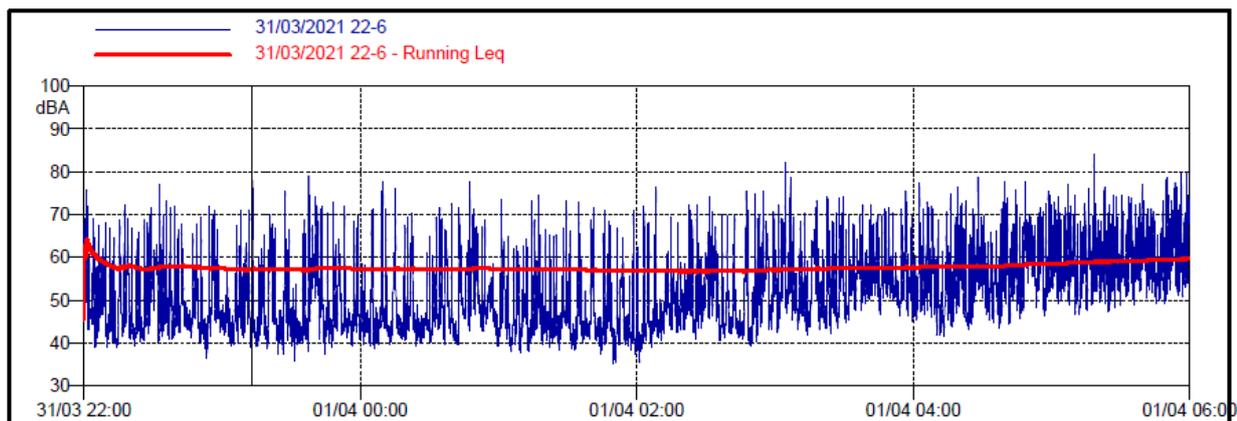


STATISTICHE SHORT Leq	
$L_{Aeq}$	66.3 dBA
$L_{min}$	39.8 dBA
$L_{max}$	90.8 dBA
LN 1	75.0 dBA
LN 5	71.2 dBA
LN 10	69.5 dBA
LN 50	63.2 dBA
LN 90	54.7 dBA
LN 95	51.9 dBA
LN 99	46.2 dBA

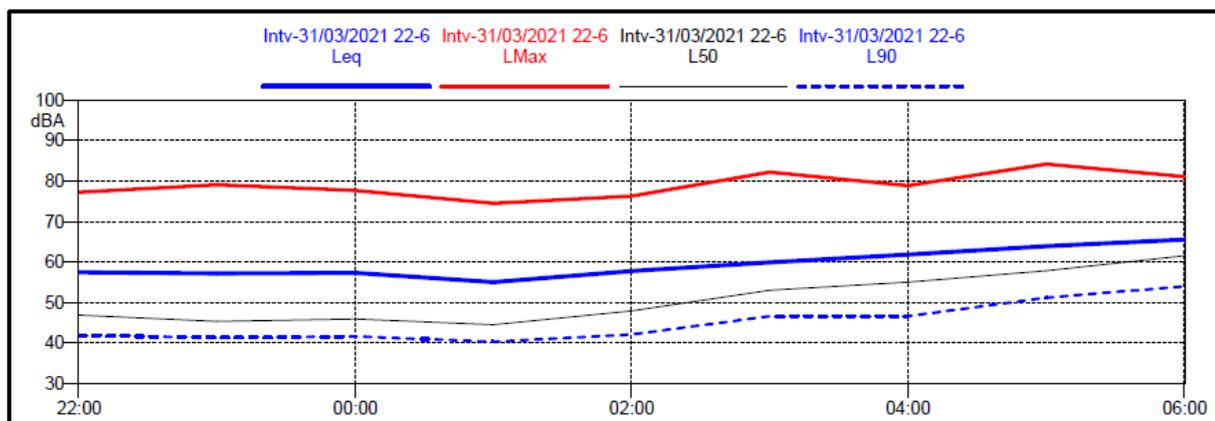


## RILEVAMENTO DEL RUMORE STRADALE

Codice Punto <b>Ricettore 1</b>	Data e ora di inizio 31/03/2021 -22:00:00	Operatore Ing. F. Pinardi (ENTECA 5313)
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20+20000 Hz - Fast - 1 s	Fonometro / Calibratore Larson&Davis 831 s.n. 3465 / L&D CAL200 s.n. 3339
Ricettore <b>Via Vecchia Emilia, 1155 - Sant'Arcangelo di Romagna (RN)</b>		
Note PERIODO NOTTURNO		

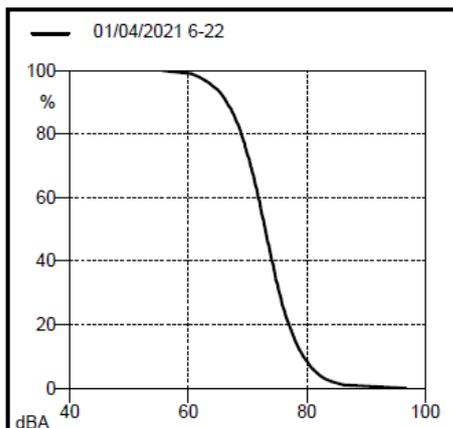
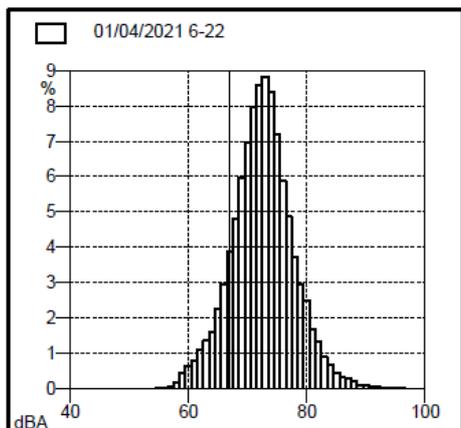
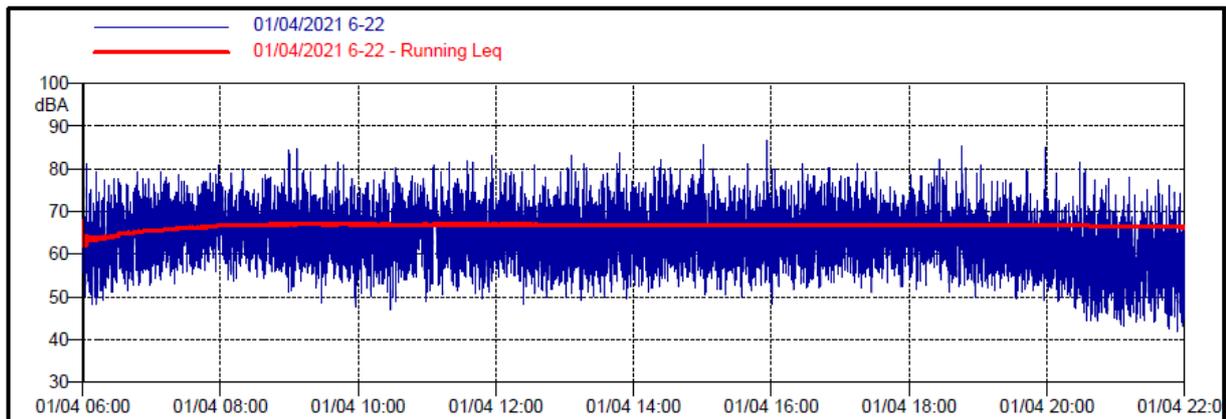


STATISTICHE SHORT Leq	
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>59.7 dBA</b>
L <sub>min</sub>	35.2 dBA
L <sub>max</sub>	84.2 dBA
LN 1	71.4 dBA
LN 5	66.2 dBA
LN 10	62.9 dBA
LN 50	50.1 dBA
LN 90	42.1 dBA
LN 95	41.0 dBA
LN 99	39.1 dBA

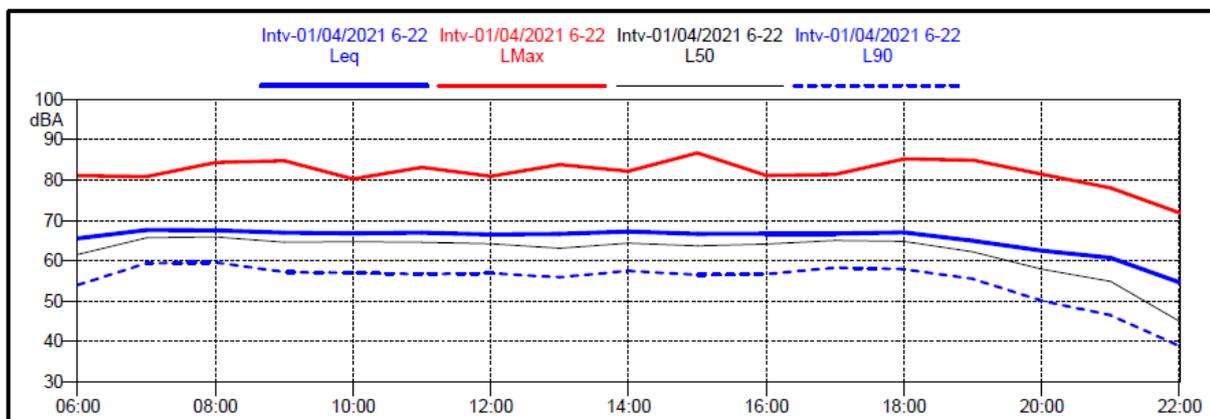


## RILEVAMENTO DEL RUMORE STRADALE

Codice Punto <b>Ricettore 1</b>	Data e ora di inizio 01/04/2021 -06:00:00	Operatore Ing. F. Pinardi (ENTECA 5313)
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20=20000 Hz - Fast - 1 s	Fonometro / Calibratore Larson&Davis 831 s.n. 3465 / L&D CAL200 s.n. 3339
Ricettore <b>Via Vecchia Emilia, 1155 - Sant'Arcangelo di Romagna (RN)</b>		
Note PERIODO DIURNO		



STATISTICHE SHORT Leq	
$L_{Aeq}$	66.4 dBA
$L_{min}$	42.0 dBA
$L_{max}$	86.7 dBA
LN 1	75.4 dBA
LN 5	71.4 dBA
LN 10	69.6 dBA
LN 50	63.7 dBA
LN 90	55.2 dBA
LN 95	52.7 dBA
LN 99	47.0 dBA

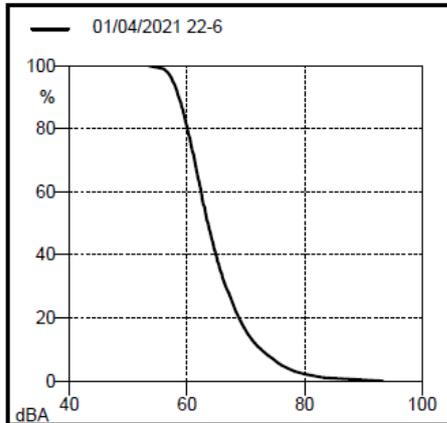
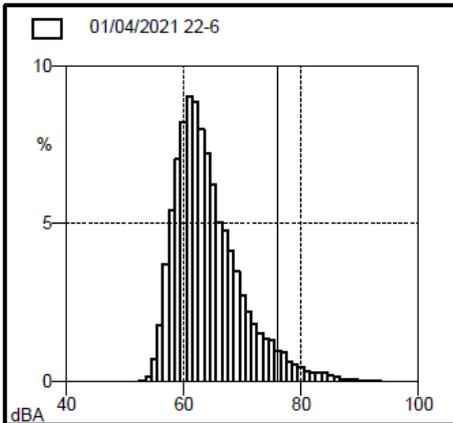
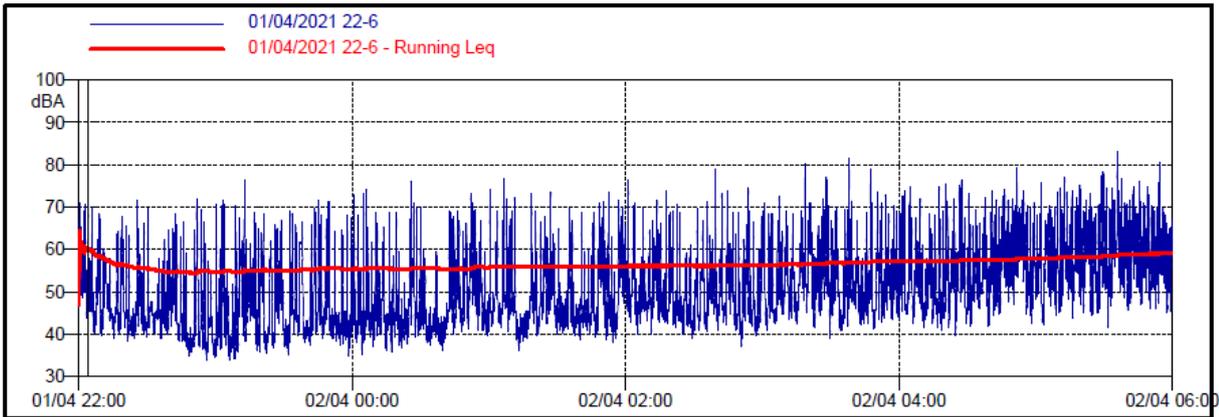


## RILEVAMENTO DEL RUMORE STRADALE

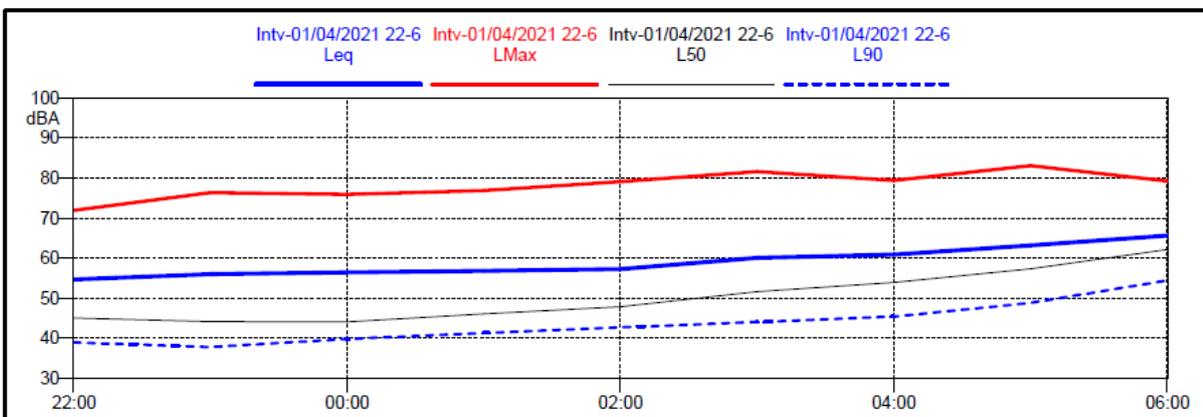
Codice Punto <b>Ricettore 1</b>	Data e ora di inizio 01/04/2021 -22:00:00	Operatore Ing. F. Pinardi (ENTECA 5313)
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20÷20000 Hz - Fast - 1 s	Fonometro / Calibratore Larson&Davis 831 s.n. 3465 / L&D CAL200 s.n. 3339

Ricettore  
**Via Vecchia Emilia, 1155 - Sant'Arcangelo di Romagna (RN)**

Note  
PERIODO NOTTURNO

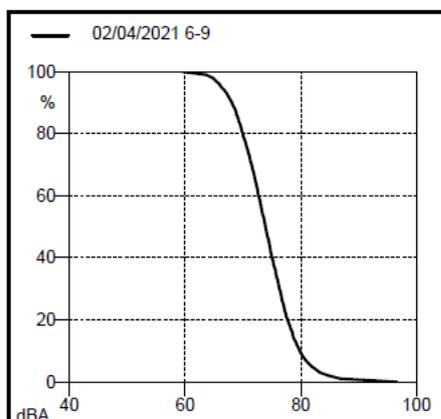
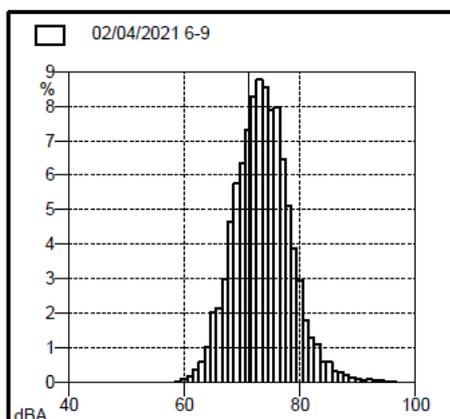
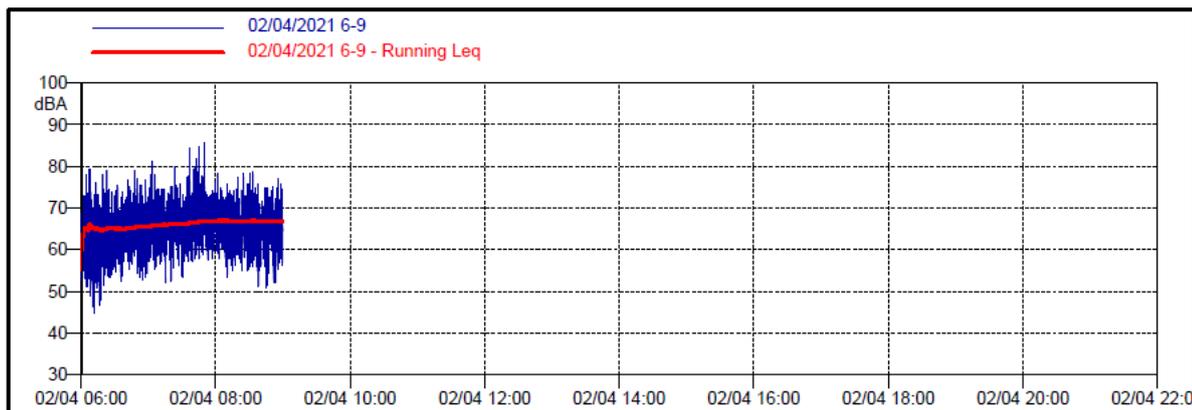


STATISTICHE SHORT Leq	
$L_{Aeq}$	59.0 dBA
$L_{min}$	33.7 dBA
$L_{max}$	83.1 dBA
LN 1	70.8 dBA
LN 5	65.6 dBA
LN 10	61.8 dBA
LN 50	48.9 dBA
LN 90	40.9 dBA
LN 95	39.4 dBA
LN 99	36.6 dBA

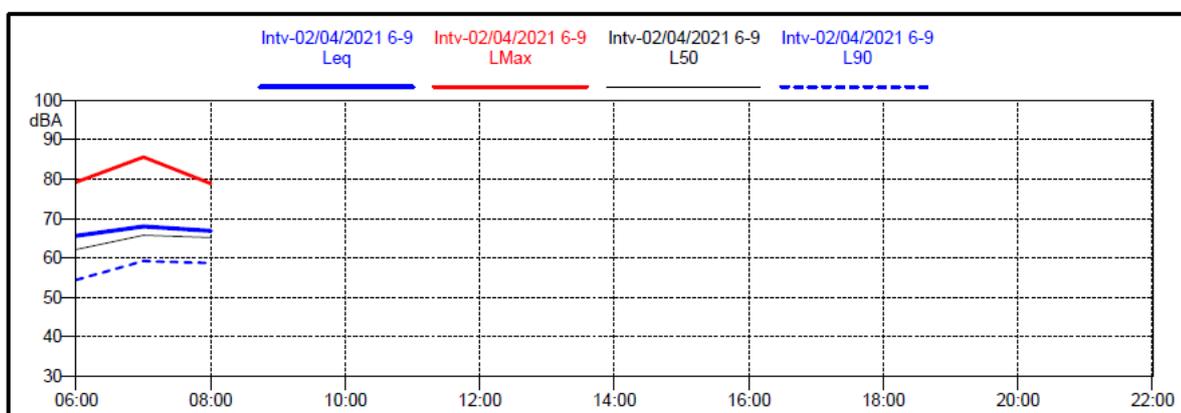


## RILEVAMENTO DEL RUMORE STRADALE

Codice Punto <b>Ricettore 1</b>	Data e ora di inizio 02/04/2021 -06:00:00	Operatore Ing. F. Pinardi (ENTECA 5313)
Tipologia misura <b>RUMORE</b>	Filtri - Costante di tempo - Delta Time 20+20000 Hz - Fast - 1 s	Fonometro / Calibratore Larson&Davis 831 s.n. 3465 / L&D CAL200 s.n. 3339
Ricettore <b>Via Vecchia Emilia, 1155 - Sant'Arcangelo di Romagna (RN)</b>		
Note PERIODO DIURNO		



STATISTICHE SHORT Leq	
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>66.9 dBA</b>
L <sub>min</sub>	44.7 dBA
L <sub>max</sub>	85.6 dBA
LN 1	75.0 dBA
LN 5	71.8 dBA
LN 10	70.2 dBA
LN 50	64.7 dBA
LN 90	57.2 dBA
LN 95	55.1 dBA
LN 99	51.1 dBA



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24675-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24675-A

- data di emissione  
date of issue 2021-03-18  
- cliente  
customer AUSILIO S.P.A.  
40026 - IMOLA (BO)  
- destinatario  
receiver AUSILIO S.P.A.  
40026 - IMOLA (BO)

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 3465  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-03-17  
- data delle misure  
date of measurements 2021-03-18  
- 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.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24675-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24675-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	831	3465
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	21443
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	129711

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**

*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 21-0134-02	2021-02-12	2022-02-12
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-1017-A	2021-01-07	2021-04-07
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT 128 128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 62624	2020-10-05	2021-10-05

**Condizioni ambientali durante le misure**

*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,6	24,5
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	31,3	31,2
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	993,5	993,5

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 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.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 22137-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 22137-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020-01-28
- cliente <i>customer</i>	AUSILIO S.P.A. 40026 - IMOLA (BO)
- destinatario <i>receiver</i>	AUSILIO S.P.A. 40026 - IMOLA (BO)
- richiesta <i>application</i>	4020
- in data <i>date</i>	2020-01-24
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	3339
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020-01-27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020-01-28
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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 diversamenti 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 95 e al documento EA-4/02. Soltanto sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza  $\sigma$  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 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45697-A  
Certificate of Calibration LAT 068 45697-A

- data di emissione  
date of issue 2020-09-03  
- cliente  
customer AESSE AMBIENTE SRL  
- destinatario  
receiver 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)  
- richiesta  
application MONITORA SAS DI NISI NATALIA  
- in data  
date 47521 - CESENA (FC)  
20-00003-T  
2020-01-02

**Si riferisce a**  
Referring to

- oggetto  
item Analizzatore  
- costruttore  
manufacturer 01-dB  
- modello  
model Solo  
- matricola  
serial number 11082  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2020-09-03  
- data delle misure  
date of measurements 2020-09-03  
- 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  
04.09.2020  
08:34:47 UTC





**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 2 di 8  
Page 2 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45697-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 45697-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
Analizzatore	01-dB	Solo	11062
Preamplificatore	01-dB	PRE 21 A	20261
Microfono	01-dB	MCE 215	10800

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**

*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.3.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

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

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.R.I.M. 20-0076-01	2020-01-30	2021-01-30
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	2060657	I.N.R.I.M. 20-0076-02	2020-01-30	2021-01-30
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 363355	2019-11-19	2020-11-19
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	LAT N.128U-121/20	2020-02-27	2021-02-27
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-897/19	2019-12-10	2020-12-10

**Condizioni ambientali durante le misure**

*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	24,6	24,9
Umidità / %	50,0	53,8	52,6
Pressione / hPa	1013,3	1009,5	1009,6

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 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 µPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via del Bersagliere, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9206**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2020/01/17**  
*date of issue*

- cliente **Monitoraggi e Studi Ambientali**  
*customer*  
**Via Mura Barriera Ponente, 4**  
**47521 - Cesena (FC)**

- destinatario **Monitoraggi e Studi Ambientali**  
*addressee*  
**Via Mura Barriera Ponente, 4**  
**47521 - Cesena (FC)**

- richiesta **17/20**  
*application*

- in data **2020/01/08**  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Calibratore**  
*item*

- costruttore **01dB**  
*manufacturer*

- modello **CAL21**  
*model*

- matricola **35242259**  
*serial number*

- data delle misure **2020/01/17**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio -  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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*

  
Ing. Ernesto MONACO

