

Comune di Castenaso

Provincia di Bologna

**Progetto per la realizzazione di un capannone  
ad uso artigianale per officina e lavaggio automezzi**

Località Villanova di Castenaso - Castenaso (BO)

Via G. Di Vittorio, 5/2 .

**Variante ai sensi dell'art 8 - D.P.R. 160/2010**

**Permesso di Costruire**

(art. 17, comma 1, lettera a), L.R. 15/2013)

**Progetto definitivo**

Committente

COOP G. BRODOLINI S.c.a.r.l. - p.i. 00326860384  
Via delle Regioni, n. 35 - 44022 VOLANIA DI COMACCHIO (FE)

Progetto:

**Studio Tecnico  
CERVELLATI**

Corso Porta Reno n° 37 - 44121 Ferrara  
Tel. 0532.761412 - telefax 0532.711612  
Email info@studiocervellati.com

Coordinamento:

Geom. Michele Cervellati

Proprietà:

Sig.ra Carla Bernagozzi  
c.f. BRNCR64M64A9440  
p.i. 00040861205  
Via Cà dell'Orbo 60/2  
40055 - Castenaso (BO) - fraz. Marano

Elaborato

**VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO**

Tavola

**VALACU**

Aggiorn.

**REV. 02**

Scala

Data 05/09/2019

Aggiornamento

Sostituisce

Data

Integrazione ad esito Conf. Serv. del 03/09/2019

Sostituisce VAL ACU Rev 01

del 05/09/2019

Prima emissione Rev 01

del 01/07/2019

PROVINCIA DI BOLOGNA  
COMUNE DI CASTENASO

**Coop. G. Brodolini** 

**CASTENASO (BO)**  
**VIA G. DI VITTORIO, 5/2.**

**INTEGRAZIONI E PRECISAZIONI:**  
**A SEGUITO DELLA CONFERENZA DEI**  
**SERVIZI DEL 03/09/2019**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO**  
**ACUSTICO**

(ai sensi dell'art.8 Legge 447/95, del D.P.C.M. 14/11/97 e del  
D.P.C.M. 1/03/91)

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN CAPANNONE**  
**AD USO ARTIGIANALE PER OFFICINA E LAVAGGIO**  
**AUTOMEZZI LOCALITÀ VILLANOVA DI CASTENASO**

EMISSIONE DOCUMENTO: 4 settembre 2019

REV. 02

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**  
(AI SENSI DELL'ART.8 LEGGE 447/95, DEL D.P.C.M. 14/11/97 E DEL D.P.C.M. 01/03/91)



**SONOS S.a.s.** di Boldrini M.C. & C. Sede Legale : Via Rabbiosa 68, 44124 Quartesana ( Fe)  
Tel./Fax 0532 44892, e.mail: [sonos.sas@alice.it](mailto:sonos.sas@alice.it) , [www.sonossas.eu](http://www.sonossas.eu).

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>1. IL QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE</b>	<b>4</b>
2.1 DESCRIZIONE DELL'AZIENDA	4
2.2 DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DEL CONTESTO IN CUI È INSERITO	6
2.3 ZONIZZAZIONE ACUSTICA	6
<b>3. SORGENTI DI RUMORE NELL'AREA DI INTERESSE</b>	<b>8</b>
3.1 DESCRIZIONE SORGENTI	8
3.2 SITUAZIONE " RESIDUO "	9
3.3 SITUAZIONE " ANTE OPERAM "	10
3.4 SITUAZIONE " POST OPERAM "	10
<b>4. RICETTORI</b>	<b>12</b>
<b>5. MISURA DEL LIVELLO AMBIENTALE</b>	<b>12</b>
5.1 RILIEVI FONOMETRICI	12
5.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA	13
5.3 INTERVALLO DI MISURA	13
<b>6. RISULTATI DEI RILIEVI</b>	<b>14</b>
<b>7. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI AI RICETTORI</b>	<b>14</b>
7.1 DETERMINAZIONE DEI TRANSITI INTERNI	15
7.2 TRANSITO INTERNO VEICOLI PER CONFRONTO LIMITI ASSOLUTI	15
<b>8 SORGENTI ANTE OPERAM</b>	<b>16</b>
8.1 SORGENTI FISSE	16
8.2 SORGENTI LINEARI	16
<b>9 SORGENTI POST OPERAM</b>	<b>17</b>
9.1 NUOVE SORGENTI FISSE	17
9.2 NUOVE SORGENTI LINEARI	17
<b>10 LIVELLI ASSOLUTI AL RICETTORE R1</b>	<b>18</b>
<b>11 CONFRONTO DIFFERENZIALE AL RICETTORE R1</b>	<b>19</b>
11.1 TRANSITO INTERNO VEICOLI, PER VERIFICA DIFFERENZIALE	19
11.2 CONFRONTO LIMITI DIFFERENZIALI SU R1	20
<b>12 INTERVENTO DI MITIGAZIONE</b>	<b>20</b>
<b>13 LIVELLI SONORI AL CONFINE</b>	<b>23</b>
<b>14. CONCLUSIONI</b>	<b>24</b>
<b>ALLEGATI</b>	<b>25</b>

## PREMESSA

Il sottoscritto Tecnico Competente in acustica è stato incaricato di eseguire la valutazione previsionale d'impatto acustico relativa all'istanza di Variante ai sensi dell'Art. 8 del DPR 160/2010, relativa ad un ampliamento di area da destinarsi all'insediamento di impianti produttivi (con destinazione artigianale) della cooperativa Brodolini situata in via G. di Vittorio 5/2 in località Villanova di Castenaso.

In particolare la presente relazione analizza gli eventuali impatti acustici derivanti dall'attività del futuro ampliamento, nei confronti della zona circostante, tenendo conto dei rilievi mossi da Arpae in conferenza di servizi in data 03/09/2019.

Le informazioni concernenti il progetto sono state fornite dai responsabili dell'azienda stessa e dal progettista Studio Tecnico Geom. Michele Cervellati, con sede in Corso Porta Reno 37 Ferrara.

La presente relazione mira:

- A prevedere l'impatto acustico presso i recettori maggiormente prossimi all'area d'insediamento della ditta;
- A verificare se l'attività in esame sia compatibile sotto il profilo acustico con la destinazione d'uso del territorio e non costituisca fonte di disturbo per le abitazioni confinanti.

Il presente studio è eseguito confrontando i livelli di rumore previsti presso i recettori presenti nella zona, con i valori limite definiti dalla legislazione vigente nei periodi diurno e notturno (06:00÷22:00 e 22:00÷06:00) in cui si svolge l'attività lavorativa dell'azienda in oggetto.

L'analisi si articola nei seguenti punti:

- descrizione del contesto legislativo e normativo, in base al quale è stato condotto lo studio d'impatto acustico;
- individuazione delle sorgenti di rumore presenti nell'area in esame;
- esame dei livelli di rumorosità nell'area di influenza considerata;
- Calcolo ed elaborazione numerica dei livelli sonori di immissione e emissione relativi allo stato "*spento*" ( ante operam ) e "*acceso*" ( post operam ) dell'azienda;
- considerazioni conclusive.

## 1. IL QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa presa a riferimento per la stesura del presente documento è la seguente:

- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" (G.U. n. 57 del 8 Marzo 1991);
- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995 (G.U. n. 254 del 30 Ottobre 1995);
- DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (G.U. n. 280 del 1 Dicembre 1997);
- DM del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (G.U. n. 76 del 1 Aprile 1998);
- DPR n° 459 del 18 Novembre 1998 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- DPR n° 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare";
- L.R. Emilia Romagna 9 Maggio 2001, n°15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- DGR Emilia Romagna n° 673/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsioni di impatto acustico e della valutazione del clima acustico".

La presente analisi si basa sulla **Legge quadro sull'inquinamento acustico - Legge n. 447 del 26/10/1995** - che stabilisce i principi fondamentali di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Il relativo decreto attuativo DPCM 14/11/97 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione delle sorgenti sonore in corrispondenza di ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio comunale:

- Valore limite di emissione: valore massimo di rumore (Leq in dBA) che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- Valore limite di immissione: valore massimo di rumore (Leq in dBA) che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori;

I limiti di immissione fissati sono di due tipi: **assoluto e differenziale**. I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, mentre i valori limite differenziali di immissione sono riferiti alla differenza tra

rumore ambientale e rumore residuo, misurati all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

Tali limiti sono diversificati per il periodo di riferimento diurno e notturno: il periodo **diurno** è relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 06:00 e le h 22:00, mentre quello **notturno** è relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22:00 e le h 06:00.

Le classi di zonizzazione acustica di cui all'Allegato del DPCM 14/11/97 sono riportate nella tabella seguente:

CLASSE	ZONA	Limite assoluto di immissione		Limite di emissione	
		Diurno [dBA]	Notturmo [dBA]	Diurno [dBA]	Notturmo [dBA]
I	Aree particolarmente protette	50	40	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
III	Aree di tipo misto	60	50	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

**Tabella 1** – Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente Leq in dB(A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento.

Per le zone non esclusivamente industriali (quindi non di classe VI), i valori limite differenziali di immissione sono **5 dB** durante il periodo diurno e **3 dB** durante il periodo notturno.

## 2. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

### 2.1 DESCRIZIONE DELL'AZIENDA

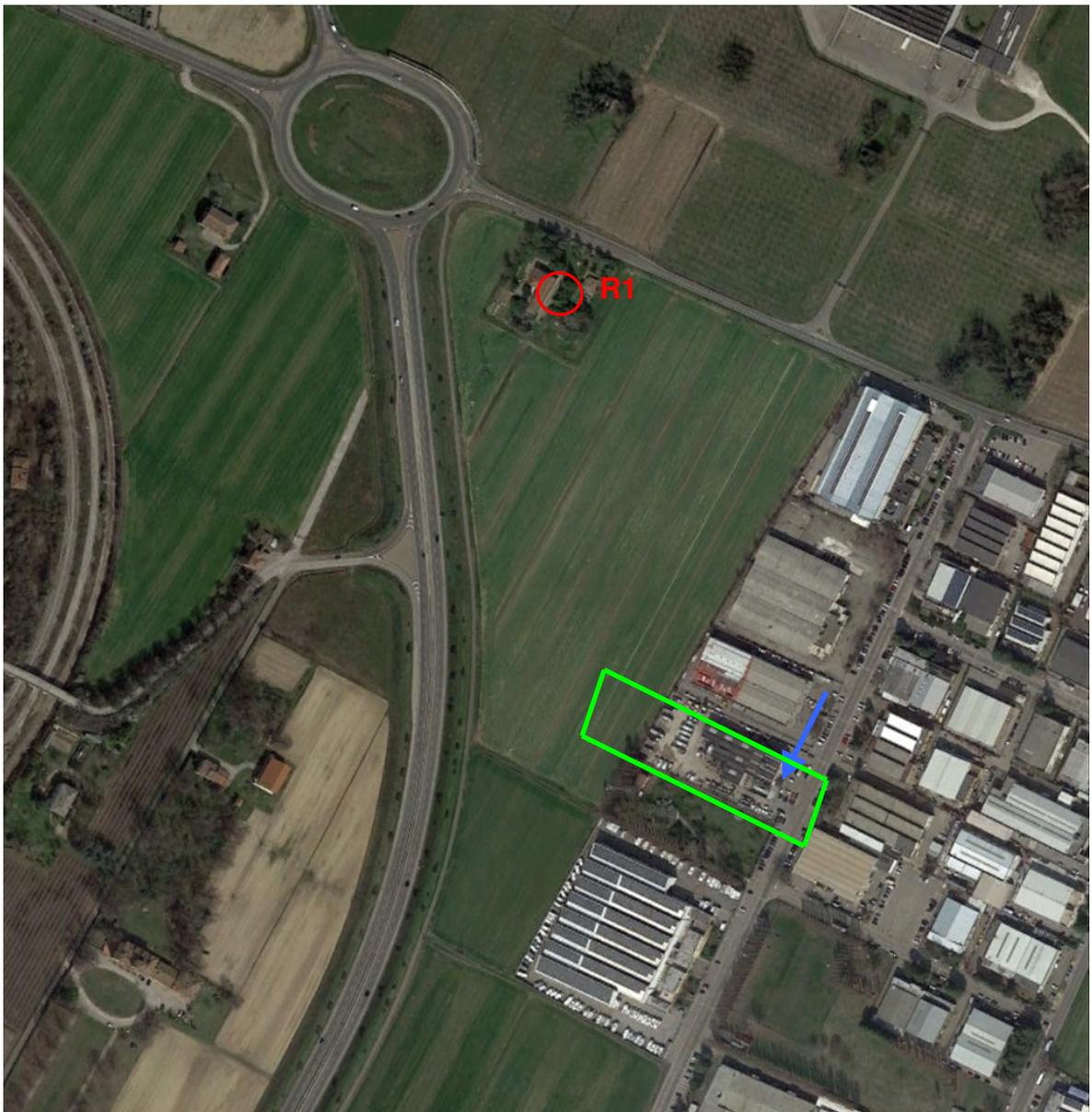
L'intervento di progetto prevede un ampliamento dell'attuale stabilimento già esistente (mappale 508), da realizzarsi sull'area di sedime del mappale 651.

L'area complessiva oggetto di intervento (mapp 651) ha una superficie territoriale (ST) di mq. 4.000,00.

Come si evince dagli elaborati di progetto, l'intervento prevede di coprire una superficie di mq. 2758,00 comprensiva dell'area di sedime. Il fabbricato in progetto a destinazione

artigianale, sarà composto da una officina per la riparazione degli automezzi utilizzati dal soggetto attuatore per la propria attività artigianale, oltre ad una tettoia adibita a zona di lavaggio per gli automezzi stessi.

È poi previsto un ufficio a disposizione per il capo officina, uno spogliatoio per gli addetti sia dell'officina sia per gli addetti del lavaggio automezzi, oltre ad un magazzino per i ricambi e di materiale di consumi del lavaggio, oltre ad un vano tecnico (computato come SA) in cui verranno installate le pompe per l'impianto di lavaggio, con i relativi quadri elettrici di comando, relativi all'intero fabbricato.



**Foto 1** – estratto di foto aerea della zona ( freccia blu l'azienda, in verde confine aziendale in rosso il ricettore)

L'analisi del ciclo lavorativo prevede che il complesso in via generale sia adibito al rimessaggio dei veicoli speciali per la raccolta dei rifiuti . ( Vedi allegata Tav. 1).

La movimentazione delle macchine e dei veicoli di conferimento avviene in via principale nel piazzale esterno, con ingresso e uscita autonomi sul lato est dell'attività, direttamente dalla via G.Di Vittorio, con percorso esclusivamente orario.

Le attività di rimessaggio officina e lavaggio saranno invece effettuate principalmente all'interno dei nuovi corpi fabbrica previsti nel progetto.

## 2.2 DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DEL CONTESTO IN CUI È INSERITO

L'azienda in oggetto è situata all'interno della zona a destinazione urbanistica esclusivamente produttiva e artigianale, posta ad ovest dell'abitato di Castenaso è attualmente inquadrata dal POC 2010/2015 (di cui alla L.R. 20/2000 con Art. 30) - variante n. 2 - 24/03/2000 n. 20, Art. 6. Comparto per attività produttive dell'ambito ASP\_BN2.1, così come indicato da art. 4.5.2 di RUE vigente.

E' collocata in fregio alla via G. Di Vittorio, strada che corre longitudinalmente al lato Est dell'edificio e classificabile, ai fini acustici, come strada locale di tipo F, dai flussi di traffico scarsi e di tipo misto.

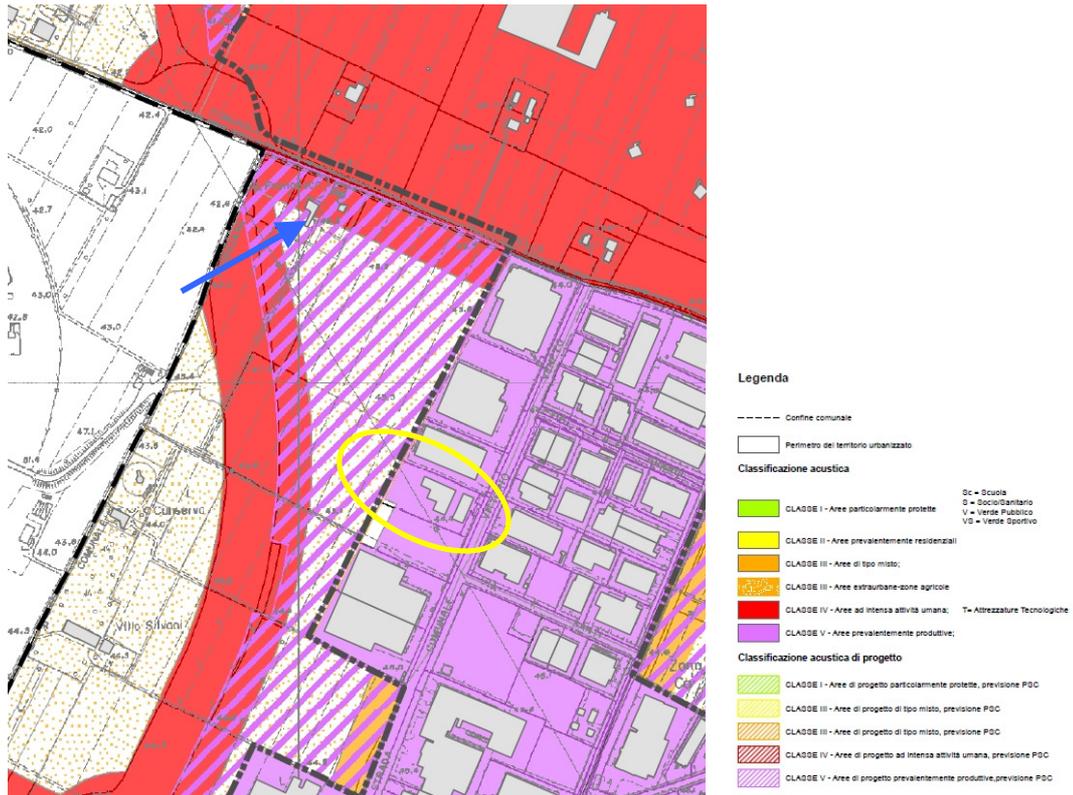
Infrastruttura questa che oltre al rumore derivato dalla zona industriale, caratterizza con i propri flussi di traffico anche il rumore antropico di tutta l'area oggetto di studio.

E' stato individuato un ricettore sensibile vicino all'azienda posto sul lato Ovest e qui, contraddistinto con **R1** (vedi **foto 1**).

## 2.3 ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Dalle informazioni acquisite risulta che il Comune di Castenaso abbia adottato con delibera del consiglio comunale ai sensi del DPCM 14/11/1997 anche classificazione acustica del proprio territorio, controdedotta con delibera consiliare n. 43 del 28/09/2017 . (vedi la seguente Fig. 2 ):

La zona in cui è inserito l'intervento in oggetto appartiene pertanto ad una **classe V**. (violetto), mentre il ricettore attualmente inserito in **classe III**, che in futuro verrà allocato in classe V di progetto.



**Figura 1** – estratto della classificazione acustica della zona ( freccia ricettore, cerchio l'azienda)

Alla luce delle considerazioni precedenti, la zona si pone all'interno dei seguenti limiti sonori:

Classe	Limite di immissione diurno 6:00÷22:00 [dB(A)]	Limite di immissione notturno 22:00÷6:00 [dB(A)]
III	60	50
V	70	60

**Tabella 2** – limiti vigenti in zona

### 3. SORGENTI DI RUMORE NELL'AREA DI INTERESSE

#### 3.1 DESCRIZIONE SORGENTI

##### ***Rumore dell'attività lavorative presenti e future***

Dall'analisi della tipologia e della dislocazione dei macchinari utilizzati nel ciclo produttivo della ditta, si è riscontrato che le sorgenti sonore che caratterizzano maggiormente il ricettore sensibile più esposto saranno:

##### **ante operam**

##### 1. attività di rimessaggio veicoli operativi

Dalle indicazioni fornite dai responsabili e per quanto rilevato nel periodo di osservazione è risultato che questa attività poco influenza dal punto di vista del rumore il paesaggio sonoro circostante, con scarsa rilevanza verso i ricettori sensibili più vicini, peraltro interessati dal contributo derivato dalla vicina strada provinciale S.P.5.

Infatti da una analisi dei flussi veicolari da e per la sede dell'attività fornita dalla committenza abbiamo i seguenti dati numerici:

TURNI		VEICOLI		note	
dalle	alle	in uscita	in rientro		
05:00	11:20	18	18		
06:00	12:20	<b>45</b>	<b>45</b>		
12:30	18:50	9	9		
13:00	19:50	33	33		
21:00	03:20	9	9	il lunedì 4	il sabato 0
22:40	05:00	19	19		
23:20	05:40	<b>27</b>	<b>27</b>		

**Tabella 3** – abaco transiti orari in uscita ed entrata mezzi operativi

Da cui si ricavano i seguenti valori di riferimento pari ai seguenti volumi massimi di traffico da considerare nella determinazione dei livelli di emissione:

	totale	ORE
TR GIORNO	<b>201</b>	16
TR NOTTE	<b>119</b>	8

**Tabella 4** – transiti in uscita ed entrata mezzi operativi per TR

Corrispondenti ad una punta massima oraria:

	Q/h max
MAX GIORNO	45
MAX NOTTE	27

**Tabella 5** – stima massima sull'ora, uscita entrata mezzi operativi

2. Operazioni saltuarie di scarico carico nel piazzale esterno, da parte dei veicoli operativi.
3. Emissioni derivanti dalle lavorazioni interne ai capannoni esistenti, in particolare dai portoni aperti, nel solo periodo diurno.

### **Post operam**

Solamente nelle ore diurne oltre alle sorgenti ante operam, più sopra descritte, che non subiranno variazioni, si avrà il contributo derivato dalle nuove attività che vi si insedieranno:

1. Lavorazioni di officina nella nuova sezione di progetto.
2. Contributo derivante dal futuro reparto di lavaggio mezzi.

Non esistono altri punti di emissione sonora dell'attività, degne di nota.

### ***Rumore da Traffico stradale***

Oltre a quelle sopra descritte, le sorgenti di rumore presenti all'interno della zona in esame, sono attualmente costituite principalmente dal rumore da traffico veicolare immesso ai ricettori dalla strada comunale via G. di Vittorio che costituisce sorgente di tipo lineare e discontinuo, e partecipa alla formazione del rumore antropico di zona, assieme al contributo apportato in particolare sul ricettore R1, dalla vicina S.P. n.5, dal rumore invece di tipo stazionario alla luce degli alti volumi di traffico dovuti a questa infrastruttura .

### ***Rumore da attività industriali e agricole***

Altre sorgenti di rumore presenti all'interno dell'area di interesse sono attualmente costituite (in particolare nel periodo di osservazione diurno) dall'attività svolte dalle aziende insediate nel territorio circostante, che caratterizzano anch'esse il rumore antropico esistente in zona.

## **3.2 SITUAZIONE " RESIDUO "**

Come premesso si è provveduto ad effettuare l'indagine fonometrica nell'area di influenza provvedendo ad eseguire le misurazioni in condizioni non lavorative dell'azienda, mantenendo allo scopo tutte le sorgenti sonore dell'attività "Spente ", al fine di determinare i livelli residuali presenti in zona, in particolare al confine del **ricettore R1**.

### 3.3 SITUAZIONE " ANTE OPERAM "

In questo scenario si considera l'attuale impatto acustico che grava in entrambi i periodi di riferimento sul ricettore **R1**, tenendo conto del transito dei veicoli che circolano all'interno dell'attuale capannone secondo il percorso **A1**, ( a cui attribuire i livelli emissivi descritti successivamente) e delle superfici di emissione aerea dovute ai portoni aperti per il contributo delle attività svolte all'interno, in particolare nel periodo estivo: **P1**; **P2**; **P3**, e del punto di scarico carico **S1** ( livelli di pressione sonora rilevati in loco a distanza nota vedi report misure, secondo quanto riportato in tabella 6.



Foto 2 –foto aerea della attività con indicazioni delle sorgenti ante operam

### 3.4 SITUAZIONE " POST OPERAM "

Al fine di poter attribuire i corretti livelli di emissione relativi alle nuove attività che si insedieranno con il nuovo progetto di ampliamento, si è stimato quale sarà il contributo globale una volta che il nuovo progetto sarà completato ed entrerà a regime. Tenendo conto del nuovo percorso interno **A2** e delle nuove superfici emissive in facciata dovute ai portoni aperti della nuova zona officina ( **O1** ; **O2** ) e dell'area lavaggio ( **L1**; **L2** ), vedi foto seguente:

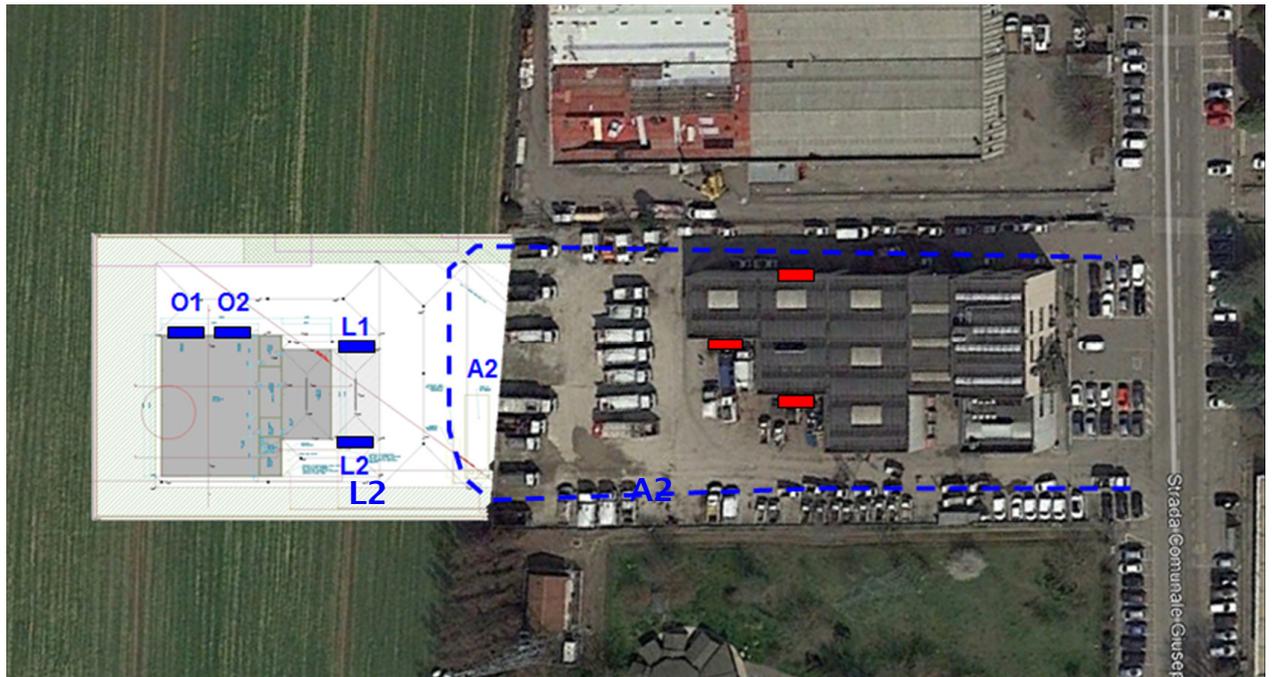


Foto 3 –foto aerea della attività con indicazioni delle sorgenti post operam

Dati sperimentali poi impiegati nel calcolo dei livelli di immissione ambientale, sul modello adottato per la simulazione del nuovo progetto :



Fig.2 – prospetto Nord-Est di progetto sorgenti post operam

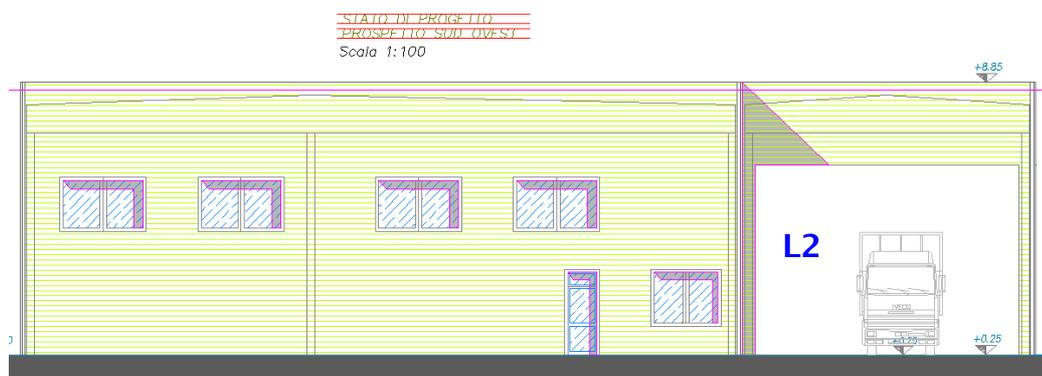


Fig.3 – prospetto Sud-Ovest di progetto sorgenti post operam

#### 4. RICETTORI

Nell'area di influenza, è stato individuato un edificio ad uso abitativo potenzialmente più esposto al rumore derivante dall'attività oggetto di studio, collocato sulla vicina via Bargella, con la facciata est esposta all'attività e posto sul lato ovest dell'azienda, distante dal punto di emissione con distanze variabili da 250 - 345 mt.

Ricettore, individuato con **R1** posto in classe V stessa classe di appartenenza del centro operativo sul quale valgono i valori limite di cui alla **tabella 2**.

Altri ricettori si trovano a distanze maggiori e meno influenzati dalle sorgenti sonore dell'attività.

Si segnala in particolare che i ricettori a nord della S.P. n. 5 risultano mascherati dal terrapieno di mitigazione realizzato in fregio all'infrastruttura stradale, che ne occultano ogni contributo derivante dall'attività oggetto di studio.

#### 5. MISURA DEL LIVELLO AMBIENTALE

Per quanto riguarda le modalità di misura, si è fatto riferimento all'allegato B del DM 16/3/98, utilizzando strumentazione di classe I secondo gli standard I.E.C., con calibrazione del fonometro prima e dopo il ciclo di misura e la misurazione del livello continuo equivalente ponderato in curva A.

Per la misura dei livelli sonori, il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posto a 2.5 metri da terra, orientato verso la sorgente, con operatore ad oltre 3 metri di distanza.

Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia o di neve; la velocità del vento era inferiore a 5 m/s e la temperatura era entro la media stagionale.

##### 5.1 RILIEVI FONOMETRICI

Al fine di avere un'indicazione degli attuali livelli di rumore ambientali dell'area, in data 7 giugno 2019 sono state realizzate misure fonometriche dei livelli sonori in vari punti all'interno dell'area, (indicati nell'allegato 1 report misure):

- **Misura 1** \_ per descrivere il livello antropico diurno di zona, al confine del ricettore **R1**.
- **Misura 2** \_ per descrivere il livello antropico notturno di zona, al confine del ricettore **R1**
- **Misura 3** \_ per descrivere il livello di pressione sonora a 3 metri dal portone **P1**

- **Misura 4** \_ per descrivere il livello di pressione sonora a 3 metri dal portone **P2**
- **Misura 5** \_ per descrivere il livello di pressione sonora a 3 metri dal portone **P3**
- **Misura 6** \_ per caratterizzare il livello di pressione sonora a 1 metro dalle operazioni di carico scarico nel piazzale **S1**.

#### NOTA1

**Ai fini del completamento del modello previsionale e per caratterizzare al meglio le nuove sorgenti L1-L2 e O1-O2, si è ricorso a misurazioni effettuate da questo studio su situazioni simili, su officine e lavaggi industriali aziendali analoghi.**

- **Misura 7** \_ per caratterizzare il livello di pressione sonora a 3 metri dei portone **L1** ed **L2**
- **Misura 8** \_ per caratterizzare il livello di pressione sonora a 3 metri dei portone **O1** ed **O2**

#### 5.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per i rilievi sono stati impiegati i seguenti strumenti di misura:

- Fonometro integratore Larson Davis 831, matr. n.serie 3325, e Calibratore Norsonic Nor 1251 n. serie 32884.

L'intera catena strumentale rientra nella classe 1 conformemente alle prescrizioni delle norme EN 60651:2001 e EN 60804:2000. (vedi allegato 3).

#### 5.3 INTERVALLO DI MISURA

Il tempo di riferimento  $T_r$  è quello relativo ai periodi diurno 06:00÷22:00 e notturno 22÷06:00, alla luce dell'attività dell'azienda, che si svolge in 3 turni di 8 ore nell'arco della giornata.

Il periodo di osservazione  $T_o$  copre l'intervallo temporale dalle 14:30 alle 15:30 e dalle 22:30 alle 23:30 del giorno 7 giugno 2019. I tempi di misura  $T_m$  sono stati scelti in modo da fornire dati rappresentativi del rumore originato dalle sorgenti sonore presenti.

## 6. RISULTATI DEI RILIEVI

Nell'**Allegato 1** "Report delle misure" sono riportati i risultati dei rilievi fonometrici effettuati; per ogni singola stazione di misura vengono riportati: l'orario di inizio, durata, livello sonoro equivalente ponderato  $Leq(A)$ , analisi in frequenza per terzi d'ottava, livelli percentili, massimo e minimo dei livelli misurati nelle tre costanti di tempo S, F e I, ponderati in A, C e Lineari.

Si riassumono brevemente nella tabella seguente i livelli equivalenti rilevati:

Misura n.	Descrizione delle condizioni di misura	$Leq(A)$ [dB(A)]	L95 [dB(A)]
<b>M1</b>	livello antropico <i>diurno</i> di zona al confine del ricettore R1	<b>52.3</b>	<b>39.6</b>
<b>M2</b>	livello antropico <i>notturno</i> di zona al confine del ricettore R1	<b>42.6</b>	<b>38.0</b>
<b>M3</b>	livello di pressione sonora a 3 metri dal portone P1	<b>63.1</b>	<b>59.3</b>
<b>M4</b>	livello di pressione sonora a 3 metri dal portone P2	<b>52.7</b>	<b>46.4</b>
<b>M5</b>	livello di pressione sonora a 3 metri dal portone P3	<b>61.2</b>	<b>59.6</b>
<b>M6</b>	Livello di pressione sonora a 1 m operazioni scarico carico nel piazzale	<b>73.4</b>	<b>66.2</b>
<b>M7</b>	livello di pressione sonora a 3 metri dal portone L1/L2 <i>attività di lavaggio rilevata su altra azienda simile</i>	<b>65.7</b>	<b>64.2</b>
<b>M8</b>	livello di pressione sonora a 3 metri dal portone O1/O2 <i>attività di officina rilevata su altra azienda analoga</i>	<b>69.4</b>	<b>68.4</b>

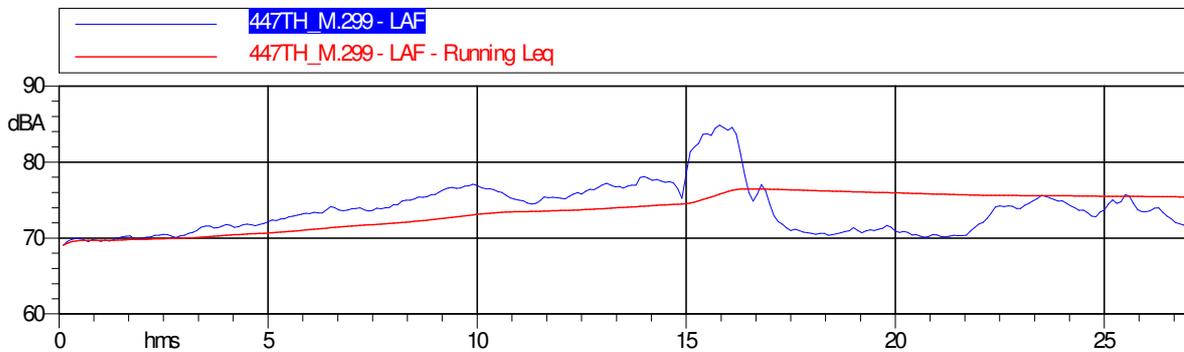
**Tabella 6 -** Tabella riassuntiva delle misure fonometriche \_Tempo di riferimento: diurno e notturno

## 7. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI AI RICETTORI

Sulla base dei dati rilevati sugli impianti, e nei vari punti dell'area, si è calcolato il livello di immissione in corrispondenza della facciata dell'unico fabbricato sensibile presente e corrispondente alla posizione **R1**, per il periodo di riferimento diurno e notturno situazione Ante Operam.

## 7.1 DETERMINAZIONE DEI TRANSITI INTERNI

Per quanto attiene i livelli di emissione da attribuire ai transiti interni delle macchine di raccolta, si è effettuato un campionamento del transito considerato tipo, di una macchina di raccolta effettuato a a 5 metri, rilevando il seguente LAeq:



**Grafico 1 -** rilievo di un transito tipo macchina per la raccolta a 5 m

$$L_{Aeq} = 75.4 \text{ dB}$$

Corrispondenti data la durata della misura di 27 sec. :

$$(1) \quad \mathbf{SEL = Laeq + 10 \log T = 75.4 + 14.3 = 89.7 \text{ dBA}}$$

## 7.2 TRANSITO INTERNO VEICOLI PER CONFRONTO LIMITI ASSOLUTI

Alla luce dei transiti massimi previsti in tabella 3 tramite la (2) tenendo conto per il periodo diurno 16 ore per un totale di **201 transiti** avremo

$$(2) \quad \mathbf{LAeq(16ore) = 10 \log \left( n_{transiti} 10^{\frac{SEL}{10}} \right) - 47.6 = 10 \log \left( 201 \times 10^{8.97} \right) - 47.6 = 65.1 \text{ dBA}}$$

Mentre utilizzando la (3) per il periodo notturno per 8 ore per complessivi **119 transiti**:

$$(3) \quad \mathbf{LAeq(8ore) = 10 \log \left( n_{transiti} 10^{\frac{SEL}{10}} \right) - 44.6 = 10 \log \left( 119 \times 10^{8.97} \right) - 44.6 = 65.8 \text{ dBA}}$$

## 8 SORGENTI ANTE OPERAM

### 8.1 SORGENTI FISSE

Attraverso il seguente algoritmo:

$$(4) L_2 = L_1 - 20 \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right)$$

si sono calcolati i seguenti valori di immissione in facciata al ricevitore **R1**, (tenendo conto delle relative distanze da ogni singola sorgente misurata a **3 metri**) trascurando volutamente quelle sorgenti che si vengono a trovare sul lato schermato al ricevitore dallo stesso edificio (P2-P3) e (L2).

Lavorazione	Livello L1 dBA	Distanza r (m)	Livello L2 immissione al ricevitore R1 dBA
Portone <b>P3</b>	61.2	327	<b>20.5</b>
Operazioni carico scarico <b>S1</b>	73.4	345	<b>32.2</b>

**Tabella 7 -** Tabella dei livelli immissione assoluti stimati al ricevitore R1 ante operam giorno

$$P3 + S1 = 10 \log(10^{2.05} + 10^{3.22}) = 32.5 \text{ dBA}$$

### 8.2 SORGENTI LINEARI

Tenendo conto che la misura dei transiti interni è stata realizzata a circa 5 metri per il periodo diurno, ricaviamo:

$$(5) L_2 = L_1 - 10 \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right)$$

Consentendo di stimare al ricevitore R1 tenendo conto della (5) e del livello di emissione sulle 16 ore per 201 transiti:

Transiti veicoli	Livello Lp dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al ricevitore R1 dBA
Percorso interno <b>A1 giorno</b>	65.1	310	<b>47.2</b>

**Tabella 8 -** Tabella riassuntiva dei livelli immissione assoluti stimati al ricevitore R1 ante operam giorno percorsi interni

Mentre per il periodo notturno sulle 8 ore per 119 transiti al ricevitore R1 avremo invece:

Transiti veicoli	Livello Lw dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al ricevitore R1 dBA
Percorso interno <b>A1 notte</b>	65.8	310	<b>47.9</b>

**Tabella 9** - Tabella riassuntiva dei livelli immissione assoluti stimati al ricevitore R1 ante operam notte, percorsi interni

## 9 SORGENTI POST OPERAM

### 9.1 NUOVE SORGENTI FISSE

Considerando i contributi delle nuove sorgenti sopra descritte, attive nel solo periodo diurno e misurate a 3m possiamo stimare tramite la (4) i seguenti livelli:

Lavorazione	Livello Lp1 dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al ricevitore R1 dBA
Portone <b>O1</b>	69.4	262	<b>30.6</b>
Portone <b>O2</b>	69.4	275	<b>30.2</b>
Portone <b>L1</b>	65.7	285	<b>26.2</b>

**Tabella 10** - Tabella dei livelli immissione assoluti stimati al ricevitore R1 nuove sorgenti giorno, post operam.

Che sommate energeticamente danno nel solo periodo diurno su R1:

$$O1 + O2 + L1 = 10 \log(10^{3.06} + 10^{3.02} + 10^{2.62}) = 34.2 \text{ dBA}$$

### 9.2 NUOVE SORGENTI LINEARI

Al contrario di quanto illustrato in origine, il nuovo percorso viene a collocarsi non più sul limite esterno dell'intervento, ma tra l'esistente corpo di fabbrica e quello futuro. Percorso che nel punto più prossimo al ricevitore R1 dista circa 290 m, vedi foto 3:

Calcolando tramite la (5) al ricevitore R1 avremo per il nuovo percorso dei veicoli in uscita e in entrata:

Lavorazione	Livello Lp dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al ricevitore R1 dBA
Percorso interno <b>A2 giorno</b>	65.1	290	<b>47.4</b>

**Tabella 11** - Tabella dei livelli immissione assoluti stimati al ricevitore R1 nuovi percorsi post operam giorno.

Lavorazione	Livello Lp dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al ricettore R1 dBA
Percorso interno <b>A2 notte</b>	65.8	290	<b>48.1</b>

**Tabella 12 -** Tabella dei livelli immissione assoluti stimati al ricettore R1 nuovi percorsi post operam notte possiamo quindi prevedere su R1 livelli di immissione assoluti in Leq:

### TR GIORNO

**A2 = 47.4 dBA**

### TR NOTTE

**A2 = 47.4 dBA**

## 10 LIVELLI ASSOLUTI AL RICETTORE R1

Sommando infine i contributi di immissione al ricettore R1 di tutte le sorgenti ante e post operam avremo per i due periodi di riferimento i seguenti livelli in facciata in condizione post operam:

TR GIORNO (A2) + (P3 + S1) + (O1 + O2 + L1) = ( 47.4) + (32.5) + (34.2)

$$10 \log(10^{4.74} + 10^{3.25} + 10^{3.42}) = 47.7 \text{ dBA}$$

TR NOTTE (A2) = 48.1

Che sommato infine al residuo, riscontrato strumentalmente durante i rilievi nei due periodi di riferimento darà:

### TR GIORNO

**Leq 47,7 + 54.8 = 55.5 dBA**

RECETTORE (diurno)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)	VALORE DI IMMISSIONE CLASSE III	VALORE DI IMMISSIONE FUTURA CLASSE V
<b>R1</b>	<b>55.5</b>	<b>60</b>	<b>70</b>

**Tabella 13 -** Tabella riassuntiva di confronto valori di immissione giorno

### TR NOTTE

**Leq 47.4 + 42.6 = 49.1**

RECETTORE (notte)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)	VALORE DI IMMISSIONE CLASSE III	VALORE DI IMMISSIONE FUTURA CLASSE V
R1	49.1	50	60

Tabella 14 - Tabella riassuntiva di confronto valori di immissione notte

**Dal confronto si può affermare il rispetto dei limiti assoluti di zona sia attuale che di progetto.**

## 11 CONFRONTO DIFFERENZIALE AL RICETTORE R1

### 11.1 TRANSITO INTERNO VEICOLI, PER VERIFICA DIFFERENZIALE

In questo caso facendo riferimento non più al Tr ma ad un periodo più breve in cui si verificano gli eventi, tramite la successiva formulazione si tiene conto dei seguenti valori riscontrati di massimo transito nell'arco di un'ora (vedi tabella 5);

di giorno;

$$(6) \quad LAeq(1ora) = 10 \log \left( n_{transiti} 10^{\frac{SEL}{10}} \right) - 35.6 = 10 \log (45 \times 10^{8.97}) - 35.6 = 70.6 \text{ dBA}$$

di notte

$$(6) \quad LAeq(1ora) = 10 \log \left( n_{transiti} 10^{\frac{SEL}{10}} \right) - 44.6 = 10 \log (27 \times 10^{8.97}) - 35.6 = 68.4 \text{ dBA}$$

Lavorazione	Livello Lp dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al ricettore R1 dBA
Percorso interno <b>A2 * giorno</b>	70.6	290	<b>52.9</b>

Tabella 15 - Tabella dei livelli per il confronto differenziale stimati al ricettore R1 nuovi percorsi post operam giorno

Lavorazione	Livello Lp dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al ricettore R1 dBA
Percorso interno <b>A2 * notte</b>	68.4	290	<b>50.7</b>

Tabella 16 - Tabella dei livelli per il confronto differenziale stimati al ricettore R1 nuovi percorsi post operam notte

Sommando infine i contributi di immissione al ricettore R1 di tutte le sorgenti ante e post operam e il residuo riscontrato in zona, avremo per la serie di accadimenti di massimo impatto, i seguenti livelli in facciata:

### TR GIORNO

$$(A2 *) + (P3 + S1) + (O1 + O2 + L1) + \text{residuo} = (52.9) + (32.5) + (34.2) + (52.3)$$

$$10 \log(10^{5.29} + 10^{3.25} + 10^{3.42} + 10^{5.23}) = 55.7 \text{ dBA}$$

### TR NOTTE

$$(A2 *) + \text{residuo} = (50.7) + (42.6)$$

$$10 \log(10^{5.07} + 10^{4.26}) = 51.3 \text{ dBA}$$

## 11.2 CONFRONTO LIMITI DIFFERENZIALI SU R1

RECETTORE (diurno)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)]	LIVELLO RESIDUO [dB(A)]	DIFF.	VARIAZIONE AMMESSA
R1	55.7	52.3	3.4	+ 5 dBA

Tabella 16 - Tabella comparativa differenziale giorno

RECETTORE (diurno)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)]	LIVELLO RESIDUO [dB(A)]	DIFF.	VARIAZIONE AMMESSA
R1	51.3	42.6	8.7	+ 3 dBA

Tabella 18 - Tabella comparativa differenziale notte

**Dalle due ultime tabelle di confronto, si evince come in particolare nel periodo notturno il limite differenziale venga superato.**

## 12 INTERVENTO DI MITIGAZIONE

Al fine di ricondurre i valori riscontrati si propone un intervento di mitigazione, attraverso la realizzazione di una barriera fonoassorbente sul limite nord della proprietà ( vedi tratteggio in giallo foto seguente) che vada a mascherare in particolare il percorso in entrata dei veicoli di raccolta:

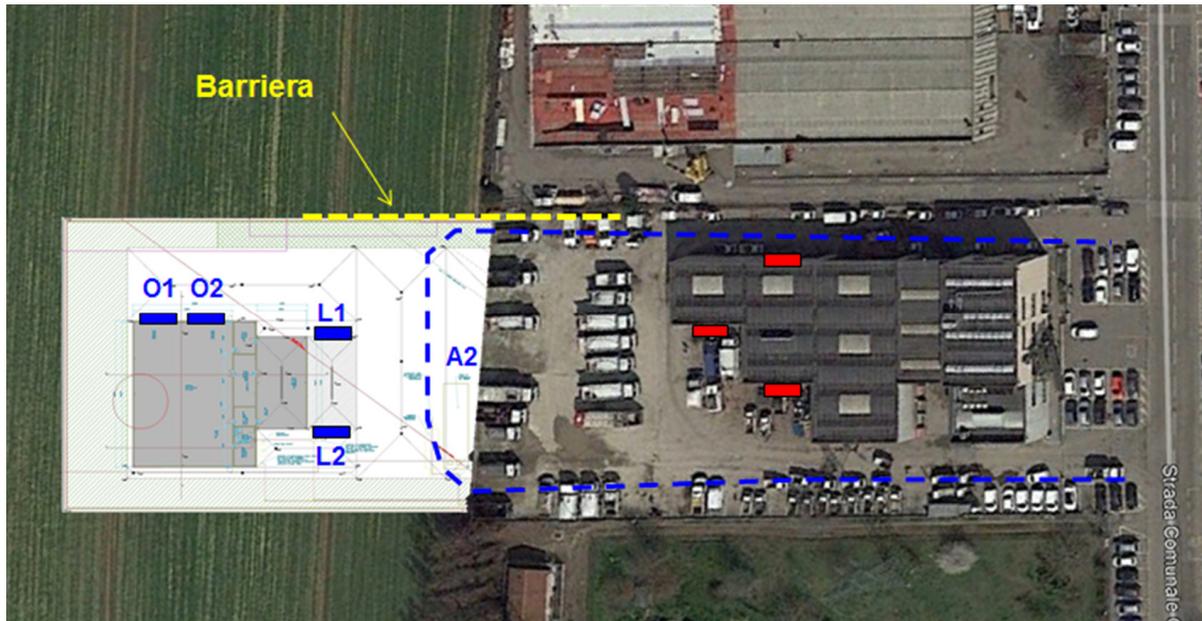


Foto 4 - in giallo l'ipotesi di interposizione di barriera fonoassorbente

La barriera dovrà essere posizionata nella zona che rimane compresa tra il capannone posto a Nord dell'azienda ed il futuro corpo di fabbrica sul limite della proprietà, per consentire la copertura del tracciato utilizzato dai mezzi di raccolta ed avere le seguenti dimensioni :

***sviluppo in lunghezza di 30 metri circa con una altezza di 4 metri.***

Al fine di determinare il reale contributo in termini di "insertion loss", si sviluppa di seguito il calcolo semplificato di Maekawa tenendo conto dei dati geometrici riportati nelle figure seguenti, indicando con S il punto più esposto della sorgente lineare, e con R il ricettore.

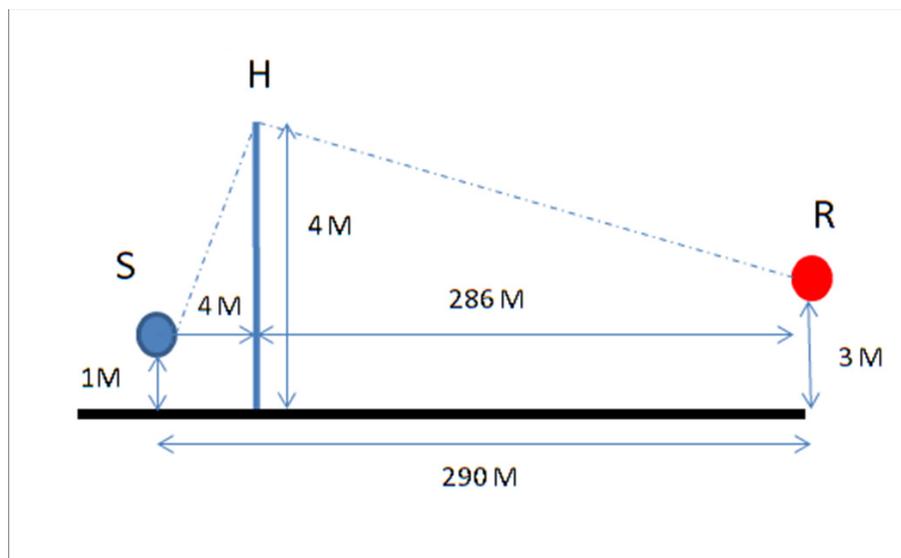


Figura 4 - dati dimensionali in sezione dell'ipotesi di barriera proposta

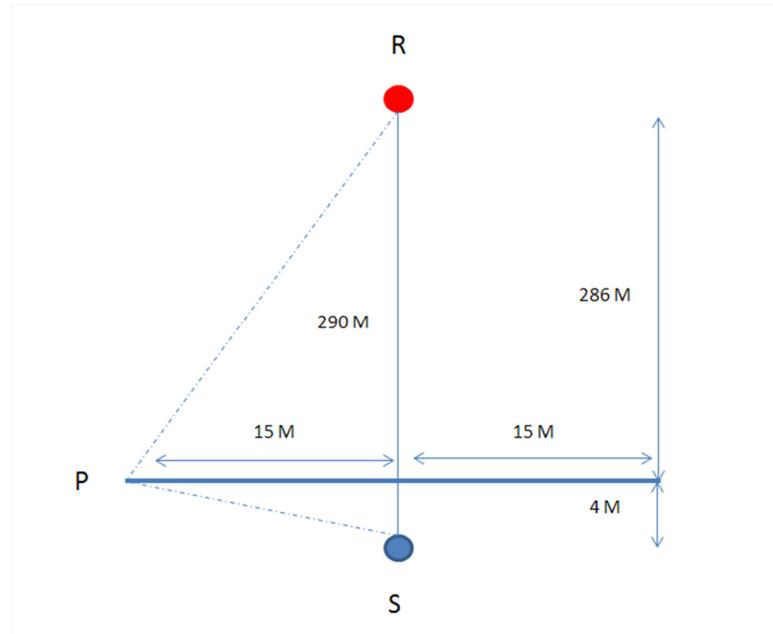


Figura 5 - dati dimensionali in pianta dell'ipotesi di barriera

Tenendo conto che  $\Delta L_{tot} = \Delta L_{sopra} - \Delta L_{lat.}$ , possiamo definire:

$$\Delta L_{sopra} = 10 \log(3 + 20N) = 10 \log(3 + 20 * \frac{2\delta}{\lambda})$$

alla frequenza intermedia di 1000 Hz e tenendo conto di

$$\delta = SH + HR - SR = 5 + 286 - 290 = 1$$

avremo un abbattimento atteso a 1000 Hz pari:

$$\Delta L_{sopra} = 10 \log(\frac{3 + 40 * 1 * 1000}{340}) = 20.7 \text{ dB}$$

Mentre per quanto attiene il  $\Delta L$  laterale possiamo esporre:

$$\Delta L_{lat} = 10 \log(1 + \frac{N}{N_1} + \frac{N}{N_2})$$

$$N_1 = N_2 = (\frac{2\delta_{LAT}}{\lambda}) = \frac{2 * (SP + PR - SR)}{340} * 1000 = \frac{2(15.5 + 286.2 - 290)}{340} * 1000 = 68.8$$

$$N = \frac{2\delta}{\lambda} = \frac{2 * 11.7}{340} * 1000 = 5.88$$

$$\Delta L_{lat} = 10 \log(1 + \frac{5.88}{68.8} * 2) = 0.7$$

Con un attenuazione a 1000 Hz pari a:

$$\Delta L_{tot} = \Delta L_{sopra} - \Delta L_{lat.} = 20.7 - 0.7 = 20.0 \text{ dB}$$

Per cui avremo i seguenti risultati:

RECETTORE (diurno)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)]	$\Delta L$ dB	LIVELLO MITIGATO A 1000 Hz [dB(A)]	LIVELLO RESIDUO [dB(A)]	DIFF	VARIAZIONE AMMESSA
R1	55.7	20.0	35.7	52.3	//	+ 3 dBA

Tabella 19 - Tabella comparativa differenziale giorno con barriera

RECETTORE (diurno)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)]	$\Delta L$ dB	LIVELLO MITIGATO A 1000 Hz [dB(A)]	LIVELLO RESIDUO [dB(A)]	DIFF	VARIAZIONE AMMESSA
R1	51.3	20.0	31.3	42.6	//	+ 3 dBA

Tabella 20 - Tabella comparativa differenziale notte con barriera

**Valori che inducono a stimare come l'interposizione del manufatto consenta di attendere risultati soddisfacenti anche con livelli residui inferiori, che si possono attendere dalle ore 2 alle 6 del mattino.**

### 13 LIVELLI SONORI AL CONFINE

Considerando i punti di confine più prossimi alle nuove sorgenti, tramite la formulazione già impiegata per sorgenti puntuali e lineari e tenendo conto della misura effettuata a 3 metri ad eccezione della sorgente A2 calcolata a 5 metri, si stimano infine al confine i seguenti livelli immissivi:

Lavorazione	Livello Lp1 dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al CONFINE dBA
Portone O1	69.4	15	62.4
Portone O2	69.4	15	62.4
Portone L1	65.7	18	57.9
Portone L2	65.7	4	63.2
Percorso interno A2	47.4	10	50.4

Tabella 21 - Tabella dei livelli immissione assoluti stimati al confine post operam giorno

Lavorazione	Livello Lp1 dBA	Distanza r (m)	Livello immissione al CONFINE dBA
Percorso interno <b>A2</b>	47.4*	10	<b>50.4</b>

**Tabella 22 -** Tabella dei livelli immissione assoluti stimati al confine post operam notte

Che sommati danno i seguenti risultati:

### TR GIORNO

$$(O1 + O2 + L1 + A2) = 62.4 + 62.4 + 63.2 + 57.9 + 50.4$$

$$10 \log(10^{6.24} + 10^{6.24} + 10^{5.79} + 10^{63.2} + 10^{4.25}) = 67.9 \text{ dBA}$$

RECETTORE (diurno)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)	VALORE DI IMMISSIONE CLASSE V
<b>confine</b>	<b>67.9</b>	<b>70</b>

**Tabella 17 -** Tabella riassuntiva di confronto valori di immissione giorno al confine

### TR NOTTE

$$A2 = 50.4 \text{ dBA}$$

RECETTORE (notte)	LIVELLO IMMISSIONE [dB(A)	VALORE DI IMMISSIONE CLASSE V
<b>confine</b>	<b>43.8</b>	<b>60</b>

**Tabella 18 -** Tabella riassuntiva di confronto valori di immissione notte al confine

**Risultati che nel complesso confermano ampiamente il rispetto dei limiti normativi di riferimento.**

## 14. CONCLUSIONI

Tenendo conto dei rilievi mossi dall'agenzia Arpae competente per territorio, relative alla matrice rumore, seguenti alla conferenza servizi tenuta in data 03/09/2019, lo studio eseguito ha mostrato come l'attività in oggetto, in corrispondenza del ricettore **R1** influenzato dall'azienda, rispetti i limiti di immissione assoluti di zona per il periodo in cui si svolge l'orario di lavoro (periodo diurno e notturno) nella condizione post operam.

Analogamente si può affermare attraverso l'intervento di mitigazione proposto, che anche il criterio differenziale sia rispettato sul ricettore sensibile considerato, non superando nella situazione *post operam* i limiti di variazioni ammessi rispetto al valore "residuo" valutato ad attività spenta, per quanto previsto dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, all'art.4.

E' bene precisare che quest'ultimo indice, quando non è possibile effettuare misure interne in corrispondenza degli ambienti abitativi di tipo residenziale e simili, può costituire una stima esclusivamente ipotetica, ma non reale dei livelli riscontrabili.

Infatti tali valori, così come indicato dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, all'art.4, comma 1 debbono, nella realtà, essere valutati all'interno degli ambienti abitati, con specifiche indagini strumentali, che portano a rilevare valori significativamente inferiori a quelli riscontrati normalmente in facciata ai recettori considerati.

Resta inteso che questa valutazione rappresenta una previsione, che dovrà essere verificata anche attraverso ulteriori campagne di misurazione, da effettuarsi quando l'insediamento in oggetto, in particolare i reparti produttivi entreranno in esercizio. Rilievi che dovranno oltre che validare i modelli previsionali qui utilizzati, accertare anche l'effettivo rispetto dei limiti di legge e, se necessario, programmare eventuali ulteriori opere di bonifica acustica.

Il Tecnico competente in acustica ambientale (\*)  
(Per ind. Gianluigi Boldrini)



(\*) La presente relazione previsionale, è stata redatta dal sottoscritto "Tecnico competente in acustica ambientale", iscritto nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica ex art. 21 d.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 al **numero 6005** regione Emilia Romagna dal 10/12/2018.

## ALLEGATI

Sono allegati alla presente relazione i documenti di seguito indicati:

- **Tavola 1:** Planimetria progetto
- **Allegato 1:** Report delle Misure;
- **Allegato 2 :** Documentazione fotografica;
- **Allegato 3:** Certificato S.I.T.;

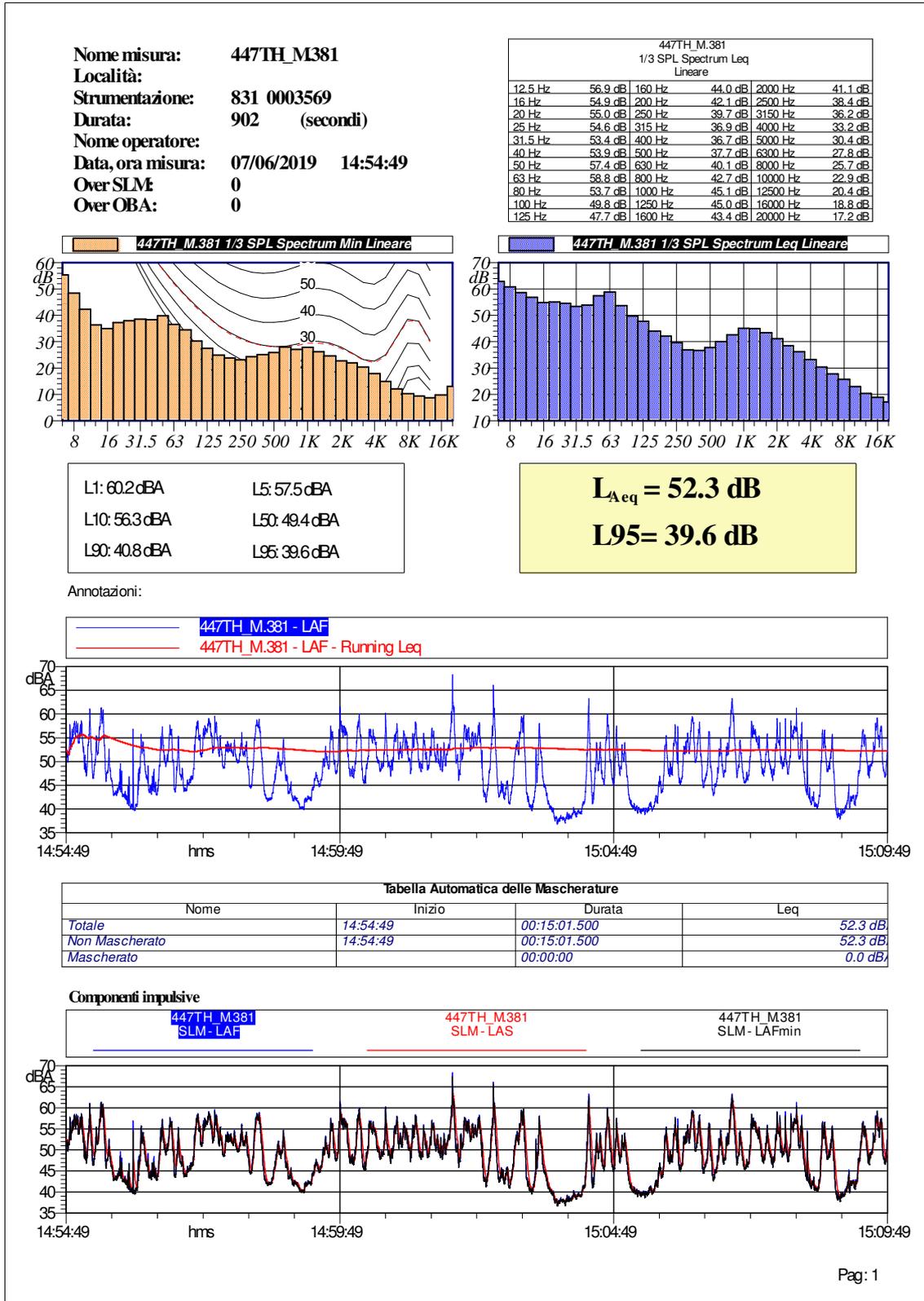
**Tavola 1**  
PLANIMETRIA  
Progetto ampliamento



**ALLEGATO 1**  
REPORT DELLE MISURE

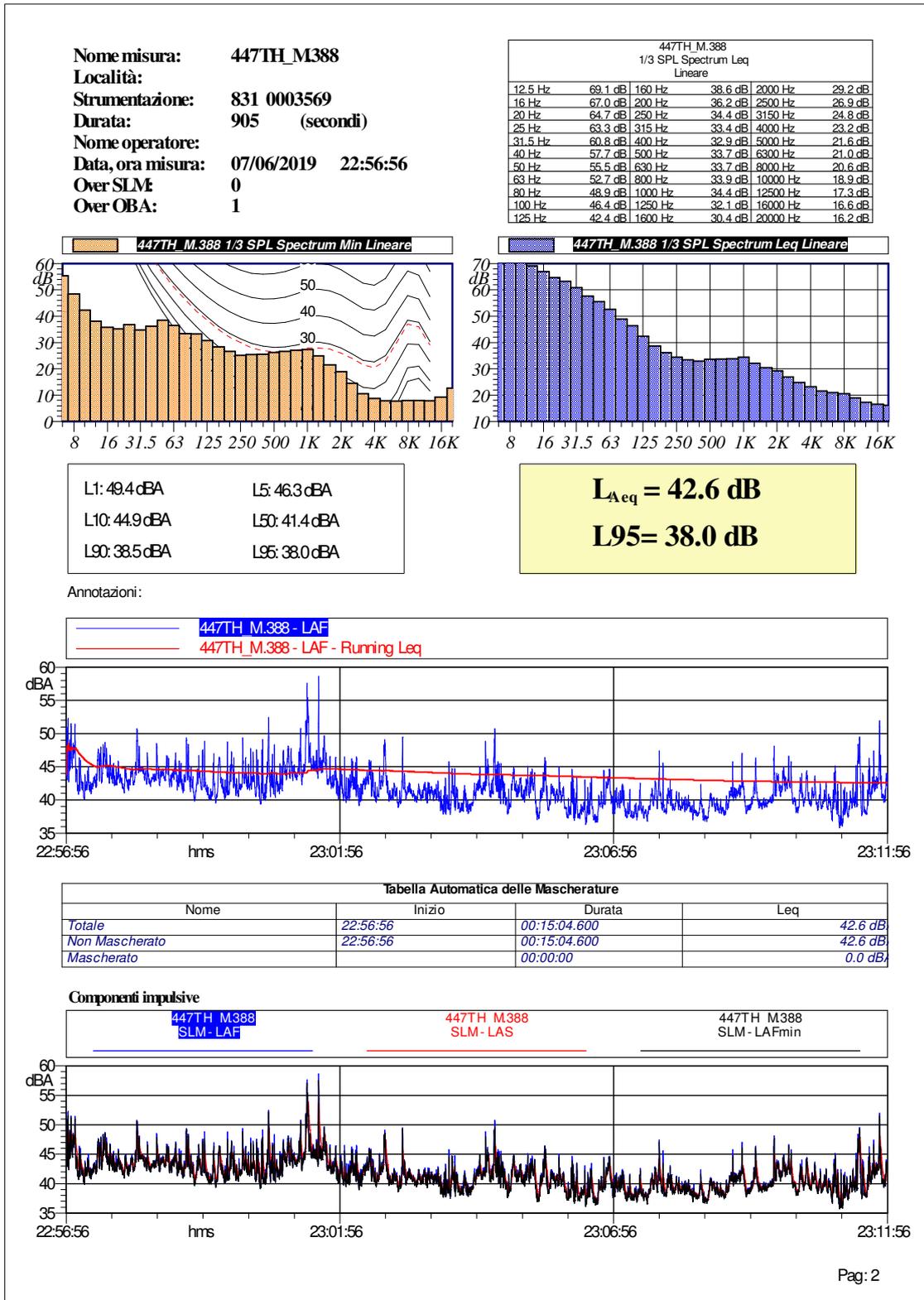
# MISURA 1

## Descrizione: Livello residuo giorno al ricevitore R1



## MISURA 2

### Descrizione: Livello residuo notte al ricettore R1

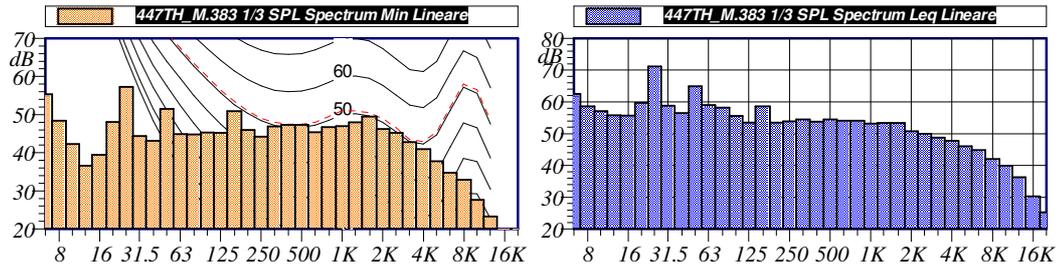


### MISURA 3

#### Descrizione: A 3M PORTONE P1

**Nome misura:** 447TH\_M383  
**Località:**  
**Strumentazione:** 831 0003569  
**Durata:** 122 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 07/06/2019 15:25:10  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

447TH_M.383 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	55.8 dB	160 Hz	58.6 dB	2000 Hz	50.8 dB
16 Hz	55.7 dB	200 Hz	53.4 dB	2500 Hz	50.0 dB
20 Hz	59.7 dB	250 Hz	53.8 dB	3150 Hz	48.8 dB
25 Hz	71.2 dB	315 Hz	54.4 dB	4000 Hz	47.8 dB
31.5 Hz	58.8 dB	400 Hz	53.8 dB	5000 Hz	46.1 dB
40 Hz	56.5 dB	500 Hz	54.4 dB	6300 Hz	44.9 dB
50 Hz	64.9 dB	630 Hz	54.1 dB	8000 Hz	42.0 dB
63 Hz	59.0 dB	800 Hz	54.1 dB	10000 Hz	39.9 dB
80 Hz	58.2 dB	1000 Hz	53.1 dB	12500 Hz	36.3 dB
100 Hz	55.6 dB	1250 Hz	53.4 dB	16000 Hz	30.2 dB
125 Hz	53.4 dB	1600 Hz	53.4 dB	20000 Hz	25.2 dB



L1: 70.5 dBA	L5: 65.6 dBA
L10: 64.1 dBA	L50: 61.0 dBA
L90: 59.6 dBA	L95: 59.3 dBA

**$L_{Aeq} = 63.1 \text{ dB}$**   
 **$L_{95} = 59.3 \text{ dB}$**

Annotazioni:

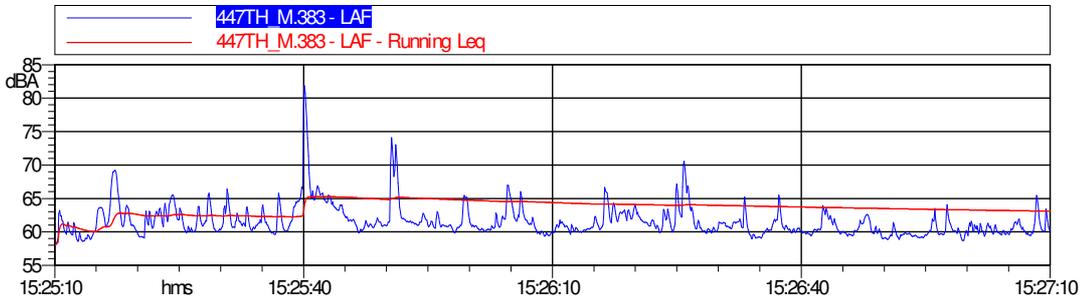
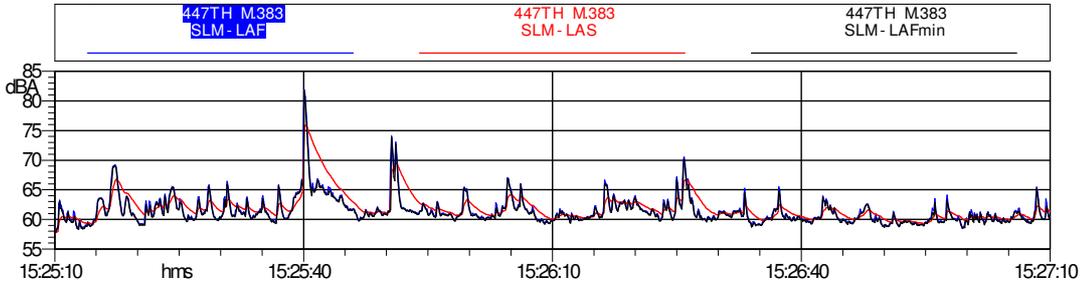


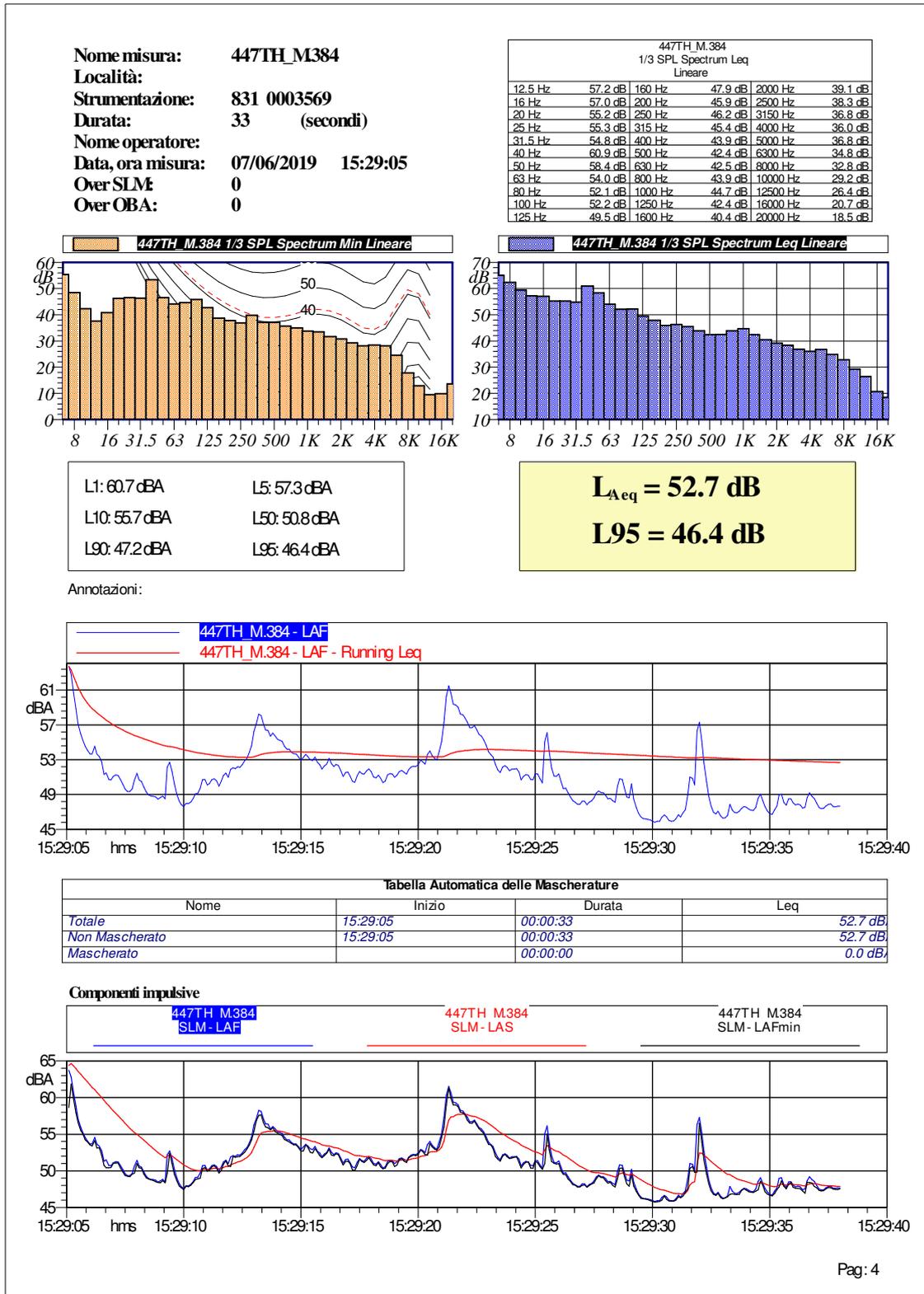
Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:25:10	00:02:01.600	63.1 dB
Non Mascherato	15:25:10	00:02:01.600	63.1 dB
Mascherato		00:00:00	0.0 dB

Componenti impulsive



## MISURA 4

### Descrizione: A 3M PORTONE P2

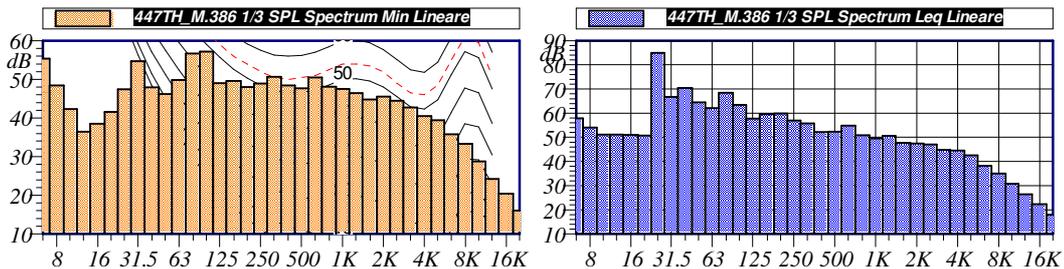


## MISURA 5

### Descrizione: A 3M PORTONE P3

**Nome misura:** 447TH\_M386  
**Località:**  
**Strumentazione:** 831 0003569  
**Durata:** 52 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 07/06/2019 15:36:30  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

447TH_M.386 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	51.1 dB	160 Hz	59.6 dB	2000 Hz	47.4 dB
16 Hz	50.9 dB	200 Hz	59.8 dB	2500 Hz	47.1 dB
20 Hz	50.7 dB	250 Hz	56.9 dB	3150 Hz	44.8 dB
25 Hz	85.0 dB	315 Hz	55.7 dB	4000 Hz	44.5 dB
31.5 Hz	66.8 dB	400 Hz	52.2 dB	5000 Hz	42.6 dB
40 Hz	70.4 dB	500 Hz	52.3 dB	6300 Hz	38.2 dB
50 Hz	64.5 dB	630 Hz	54.8 dB	8000 Hz	35.0 dB
63 Hz	62.0 dB	800 Hz	50.8 dB	10000 Hz	30.8 dB
80 Hz	68.4 dB	1000 Hz	49.5 dB	12500 Hz	26.4 dB
100 Hz	63.3 dB	1250 Hz	50.6 dB	16000 Hz	22.3 dB
125 Hz	57.7 dB	1600 Hz	47.7 dB	20000 Hz	17.9 dB



L1: 65.0 dBA	L5: 64.4 dBA
L10: 63.1 dBA	L50: 60.2 dBA
L90: 59.8 dBA	L95: 59.6 dBA

**$L_{Aeq} = 61.2 \text{ dB}$**   
 **$L_{Aeq} = 59.6 \text{ dB}$**

Annotazioni:

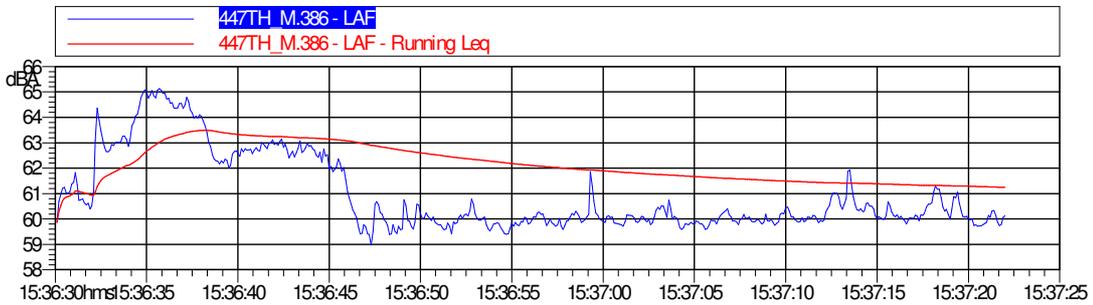
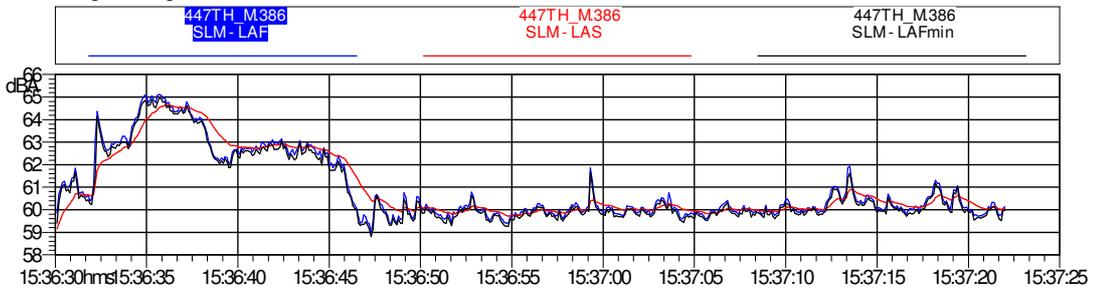


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:36:30	00:00:52	61.2 dB
Non Mascherato	15:36:30	00:00:52	61.2 dB
Mascherato		00:00:00	0.0 dB

Componenti impulsive

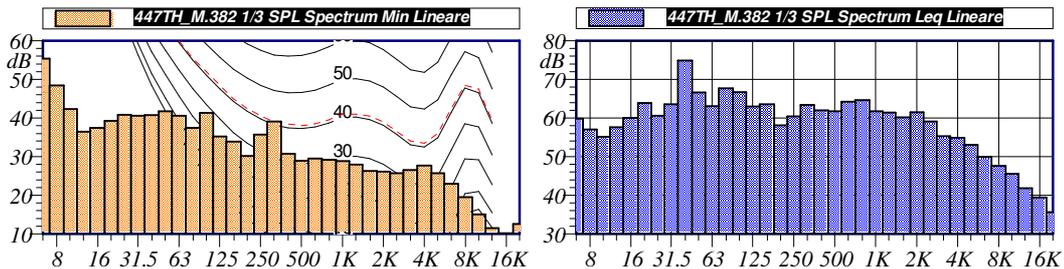


## MISURA 6

### Descrizione: SCARICO CENTRO PIAZZALE S1

**Nome misura:** 447TH\_M379  
**Località:**  
**Strumentazione:** 831 0003569  
**Durata:** 293 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 07/06/2019 15:19:31  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

447TH_M.382 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	57.6 dB	160 Hz	63.5 dB	2000 Hz	61.5 dB
16 Hz	60.0 dB	200 Hz	58.1 dB	2500 Hz	59.1 dB
20 Hz	63.9 dB	250 Hz	60.4 dB	3150 Hz	55.3 dB
25 Hz	60.6 dB	315 Hz	63.4 dB	4000 Hz	54.8 dB
31.5 Hz	63.6 dB	400 Hz	62.0 dB	5000 Hz	53.0 dB
40 Hz	74.8 dB	500 Hz	61.8 dB	6300 Hz	49.9 dB
50 Hz	66.6 dB	630 Hz	64.2 dB	8000 Hz	47.6 dB
63 Hz	63.0 dB	800 Hz	64.6 dB	10000 Hz	45.5 dB
80 Hz	67.7 dB	1000 Hz	61.7 dB	12500 Hz	41.8 dB
100 Hz	66.7 dB	1250 Hz	61.4 dB	16000 Hz	39.4 dB
125 Hz	63.0 dB	1600 Hz	60.2 dB	20000 Hz	35.6 dB



**L1:** 80.5 cBA      **L5:** 79.0 cBA  
**L10:** 77.5 cBA    **L50:** 70.7 cBA  
**L90:** 67.4 cBA    **L95:** 66.2 cBA

**$L_{Aeq} = 73.4 \text{ dB}$**   
 **$L_{95} = 66.2 \text{ dB}$**

Annotazioni:

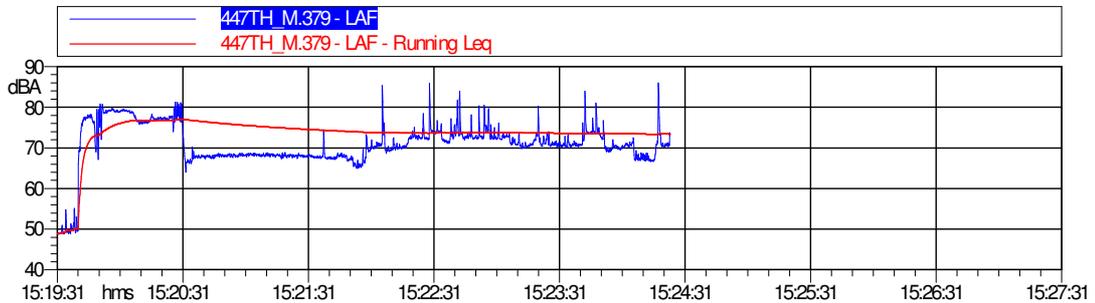
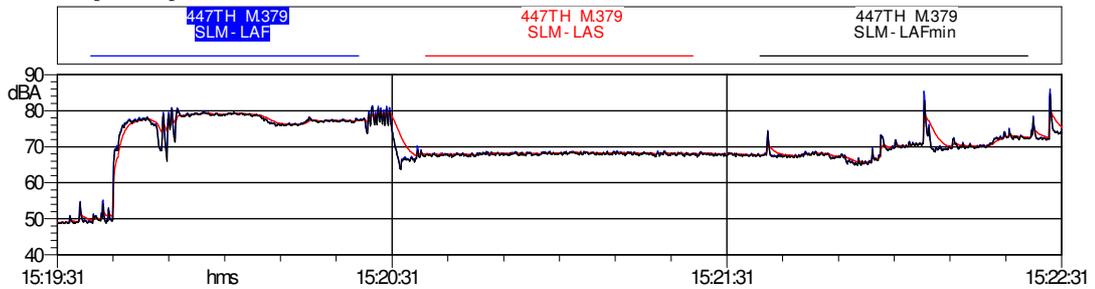


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:19:31	00:04:52.800	73.4 dB
Non Mascherato	15:19:31	00:04:52.800	73.4 dB
Mascherato		00:00:00	0.0 dB

Componenti impulsive

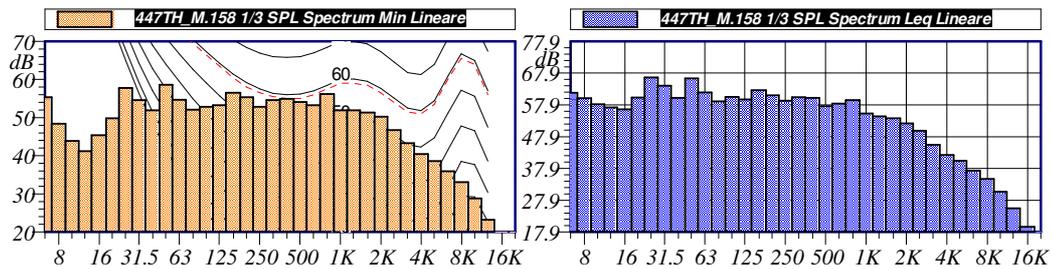


## MISURA 7

### Descrizione: A 3M PORTONE L1/L2 "LAVAGGIO SIMILE"

**Nome misura:** 447TH\_M158  
**Località:**  
**Strumentazione:** 831 0003569  
**Durata:** 93 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 05/04/2018 14:56:58  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

447TH_M.158 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	57.1 dB	160 Hz	62.5 dB	2000 Hz	52.1 dB
16 Hz	56.5 dB	200 Hz	61.0 dB	2500 Hz	49.8 dB
20 Hz	60.3 dB	250 Hz	59.3 dB	3150 Hz	45.3 dB
25 Hz	66.6 dB	315 Hz	60.3 dB	4000 Hz	42.1 dB
31.5 Hz	63.9 dB	400 Hz	60.1 dB	5000 Hz	40.4 dB
40 Hz	60.1 dB	500 Hz	57.5 dB	6300 Hz	37.3 dB
50 Hz	66.2 dB	630 Hz	58.3 dB	8000 Hz	34.6 dB
63 Hz	61.8 dB	800 Hz	59.4 dB	10000 Hz	30.6 dB
80 Hz	59.1 dB	1000 Hz	55.2 dB	12500 Hz	25.3 dB
100 Hz	60.4 dB	1250 Hz	54.3 dB	16000 Hz	19.5 dB
125 Hz	59.6 dB	1600 Hz	53.7 dB	20000 Hz	15.4 dB



L1: 66.7 dBA	L5: 66.4 dBA
L10: 66.3 dBA	L50: 65.7 dBA
L90: 65.0 dBA	L95: 64.2 dBA

**$L_{Aeq} = 65.7 \text{ dB}$**   
 **$L_{95} = 64.2 \text{ dB}$**

Annotazioni:

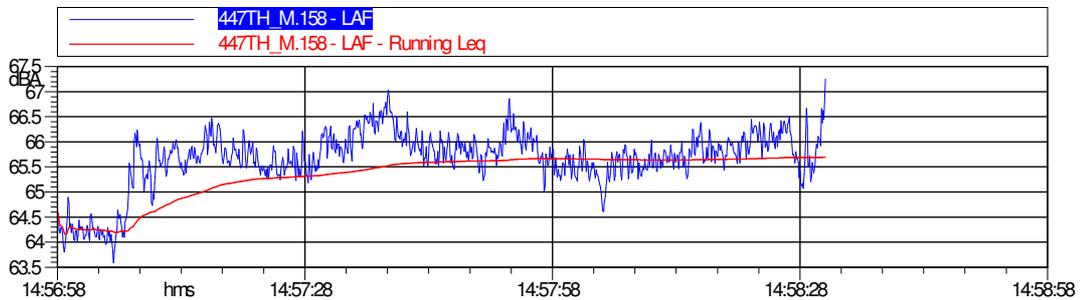
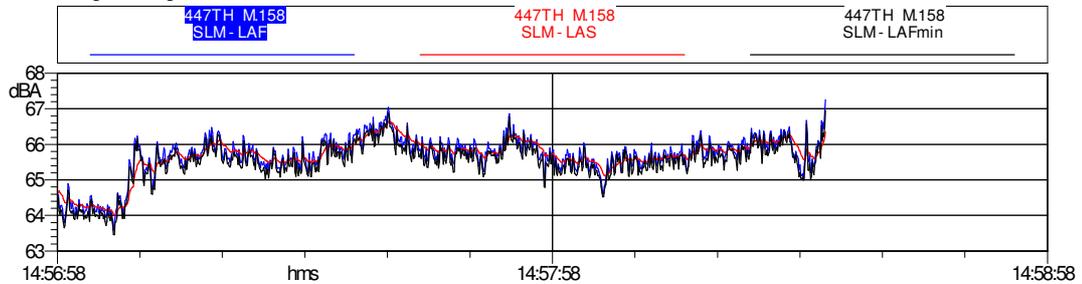


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:56:58	00:01:33.100	65.7 dB
Non Mascherato	14:56:58	00:01:33.100	65.7 dB
Mascherato		00:00:00	0.0 dB

Componenti impulsive

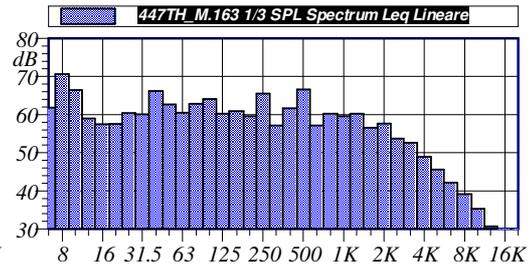
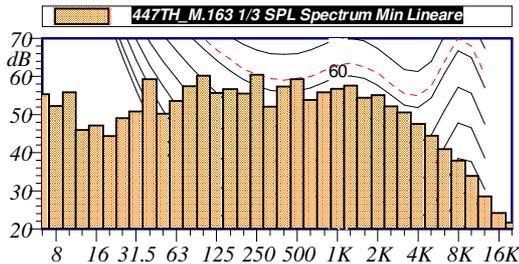


## MISURA 8

### Descrizione: A 3M PORTONE O1/O2 "OFFICINA SIMILE"

**Nome misura:** 447TH\_M163  
**Località:**  
**Strumentazione:** 831 0003569  
**Durata:** 36 (secondi)  
**Nome operatore:**  
**Data, ora misura:** 05/04/2018 15:11:21  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

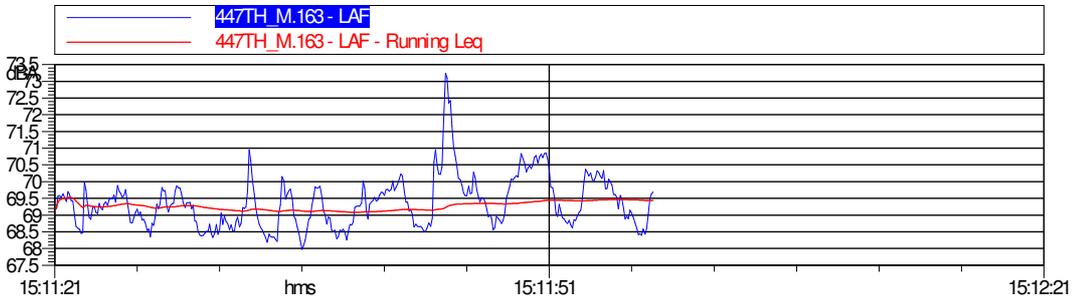
12.5 Hz	59.0 dB	160 Hz	60.9 dB	2000 Hz	57.6 dB
16 Hz	57.5 dB	200 Hz	59.6 dB	2500 Hz	53.8 dB
20 Hz	57.6 dB	250 Hz	65.5 dB	3150 Hz	52.6 dB
25 Hz	60.4 dB	315 Hz	57.1 dB	4000 Hz	48.9 dB
31.5 Hz	60.0 dB	400 Hz	61.7 dB	5000 Hz	45.6 dB
40 Hz	66.2 dB	500 Hz	66.6 dB	6300 Hz	42.1 dB
50 Hz	62.6 dB	630 Hz	57.2 dB	8000 Hz	39.2 dB
63 Hz	60.5 dB	800 Hz	60.2 dB	10000 Hz	35.3 dB
80 Hz	62.8 dB	1000 Hz	59.6 dB	12500 Hz	30.7 dB
100 Hz	64.1 dB	1250 Hz	60.3 dB	16000 Hz	26.3 dB
125 Hz	60.3 dB	1600 Hz	56.5 dB	20000 Hz	22.6 dB



L1: 72.0 dBA	L5: 70.7 dBA
L10: 70.3 dBA	L50: 69.3 dBA
L90: 68.5 dBA	L95: 68.4 dBA

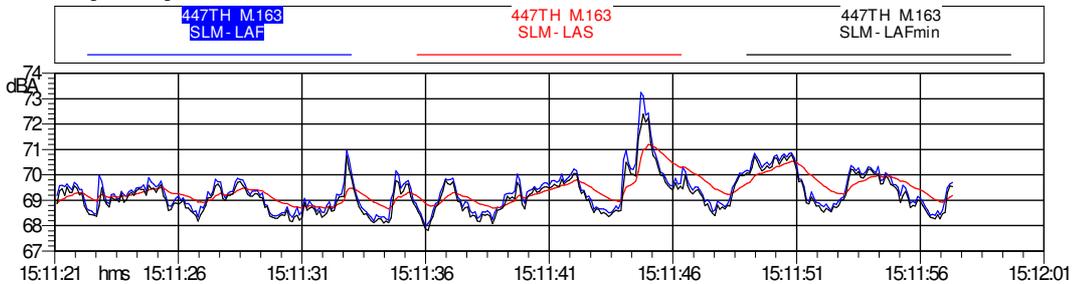
**$L_{Aeq} = 69.4 \text{ dB}$**   
 **$L_{95} = 68.4 \text{ dB}$**

Annotazioni:

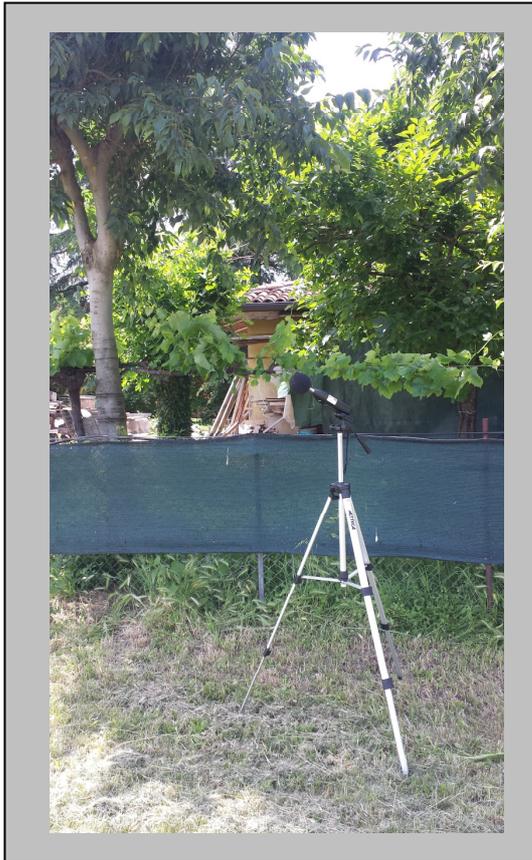


Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	15:11:21	00:00:36.300	69.4 dB
Non Mascherato	15:11:21	00:00:36.300	69.4 dB
Mascherato		00:00:00	0.0 dB

Componenti impulsive



**ALLEGATO 2**  
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



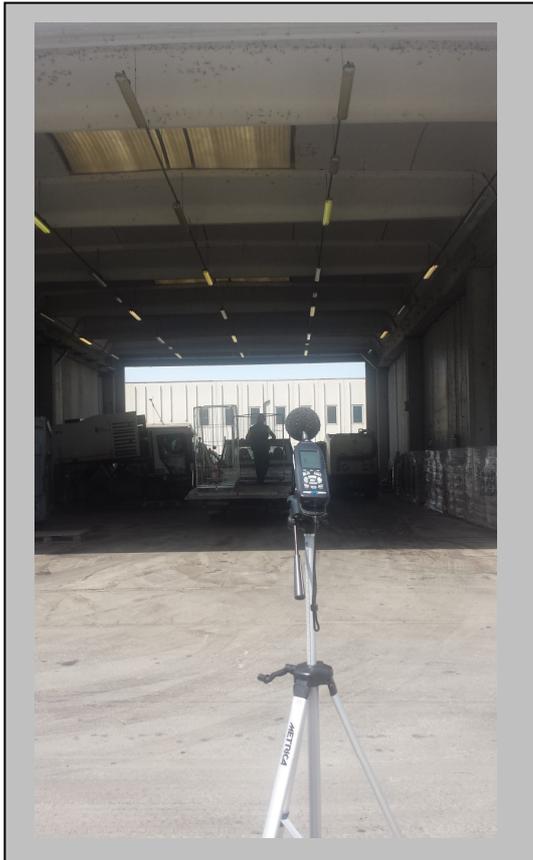
MISURA 1 E 2

CONFINE RICETTORE R1



MISURA 1 E 2

CONFINE RICETTORE R1



MISURA 3  
PORTONE P1



MISURA 4  
PORTONE P2



MISURA 5  
PORTONE P3



MISURA 6  
SCARICO PIAZZALE

**ALLEGATO 3**  
CERTIFICATO S.I.T.



Centro di Taratura LAT N° 224  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 224

Pagina 1 di 9

Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 17-4212-FON  
Certificate of Calibration

- Data di emissione  
date of issue **2017/09/04**

- Cliente  
Customer **Sonos Sas  
Via Rabbiosa, 68  
Ferrara - FE**

- destinatario  
addressee **Sonos Sas  
Via Rabbiosa, 68  
Ferrara - FE**

- richiesta  
application **001/2017**

- in data  
date **2017/08/29**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 224 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° 224 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.*

Si riferisce a  
referring to

- oggetto  
item **Misuratore di livello di  
pressione sonora  
Larson Davis**

- costruttore  
manufacturer **831**

- modello  
model **0003569**

- matricola  
serial number **2017/09/01**

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item **2017/09/04**

- data delle misure  
date of measurements **4212**

- registro di laboratorio  
laboratory reference

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  
Paolo Zambusi



Centro di Taratura LAT N° 224  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 224

Pagina 1 di 8

Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 17-4213-FIL  
Certificate of Calibration

- <u>Data di emissione</u> date of issue	<b>2017/09/04</b>	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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.
- Cliente Customer	<b>Sonos Sas Via Rabbiosa, 68 Ferrara - FE</b>	
- destinatario addressee	<b>Sonos Sas Via Rabbiosa, 68 Ferrara - FE</b>	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 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.
- richiesta application	<b>001/2017</b>	
- in data date	<b>2017/08/29</b>	
<u>Si riferisce a</u> referring to		
- oggetto item	<b>FILTRI in banda di 1/3 di ottava</b>	
- costruttore manufacturer	<b>Larson Davis</b>	
- modello model	<b>831</b>	
- matricola serial number	<b>0003569</b>	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	<b>2017/09/01</b>	
- data delle misure date of measurements	<b>2017/09/04</b>	
- registro di laboratorio laboratory reference	<b>4213</b>	

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

Paolo Zambusi



Centro di Taratura LAT N° 224  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato  
di Taratura



Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 17-4216-CAL  
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	<b>2017/09/04</b>	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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.
- cliente customer	<b>Sonos Sas Via Rabbiosa, 68 Ferrara - FE</b>	
- destinatario addressee	<b>Sonos Sas Via Rabbiosa, 68 Ferrara - FE</b>	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 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.
- richiesta application	<b>001/2017</b>	
- in data date	<b>2017/08/29</b>	
<u>Si riferisce a</u> Referring to		
- oggetto item	<b>Calibratore acustico</b>	
- costruttore manufacturer	<b>Norsonic</b>	
- modello model	<b>1251</b>	
- matricola serial number	<b>32884</b>	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	<b>2017/09/01</b>	
- data delle misure date of measurements	<b>2017/09/04</b>	
- registro di laboratorio laboratory reference	<b>4216</b>	

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

Paolo Zambusi