

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 1 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

## METANODOTTI:

### MET. MESTRE - TRIESTE TRATTO GONARS - TRIESTE INTERVENTI PER DECLASSAMENTO A 24 BAR ED OPERE CONNESSE

## STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

### INDOTTO DAGLI IMPIANTI DI REGOLAZIONE PREVISTI IN PROGETTO



1	Emissione per permessi	G. Gallizioli	G.Marinelli	H.D.Aiudi	01/12/2017
0	Emissione per commenti	M.Montanari	G.Marinelli	H.D.Aiudi	01/09/2017
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato Autorizzato</b>	<b>Data</b>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 2 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

## INDICE

<b>1.</b>	<b>GENERALITÀ</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SCOPO</b>	<b>5</b>
<b>2.1.</b>	<b>Definizioni</b>	<b>5</b>
<b>2.2.</b>	<b>Riferimenti Normativi</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>	<b>10</b>
<b>3.1.</b>	<b>Caratterizzazione acustica delle sorgenti individuate lungo il tracciato</b>	<b>10</b>
<b>3.2.</b>	<b>Descrizione dei recettori sensibili</b>	<b>11</b>
<b>3.3.</b>	<b>Clima acustico ante-operam</b>	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE</b>	<b>19</b>
<b>4.1.</b>	<b>Metodologia di calcolo</b>	<b>19</b>
<b>4.2.</b>	<b>Dati base, metodologia adottata e assunzioni modellistiche per la simulazione</b>	<b>20</b>
<b>4.3.</b>	<b>Caratteristiche climatiche dell'area di studio</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>32</b>
<b>7.</b>	<b>ANNESI E ALLEGATI</b>	<b>33</b>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 3 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

## 1. GENERALITA'

Il progetto di declassamento in 2<sup>a</sup> specie (MOP 24 bar) del tratto Gonars – Trieste del metanodotto “Mestre – Trieste”, prevede la realizzazione di interventi puntuali per una lunghezza complessiva pari a circa 2,5 km, distribuiti lungo l’esistente tracciato costituito da tubazioni aventi diametro nominale DN 300 (12”) e DN 250 (10”). Gli interventi in progetto insistono lungo un tratto di circa 63 km interamente compreso nella regione Friuli Venezia Giulia ed in particolare nelle province di Udine, Gorizia e Trieste.

I lavori di declassamento riguarderanno anche la realizzazione di una serie di condotte, alcune delle quali derivanti direttamente dal metanodotto principale (Mestre – Trieste – tratto Gonars-Trieste) e alcuni ricollegamenti/rifacimenti su altri metanodotti esistenti ubicati a Nord del metanodotto “Mestre-Trieste”, di diametro e lunghezze variabili.

E’ inoltre prevista la realizzazione di 3 impianti HPRS di differente capacità localizzati nei Comuni di Gonars (UD), Reana del Rojale (UD) e Romans d’Isonzo (GO).

Si riporta un inquadramento dell’area interessata nella figura seguente Fig.1.1.

La presente relazione ha lo scopo di valutare l’influenza dei tre HPRS nella fase di esercizio, previsti nei Comuni di Gonars (UD), Reana del Rojale (UD) e Romans d’Isonzo (GO), sul clima acustico dell’area di inserimento.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tr. Gonars - Trieste DN 300 (12"), DP 64 bar interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 4 di 33	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

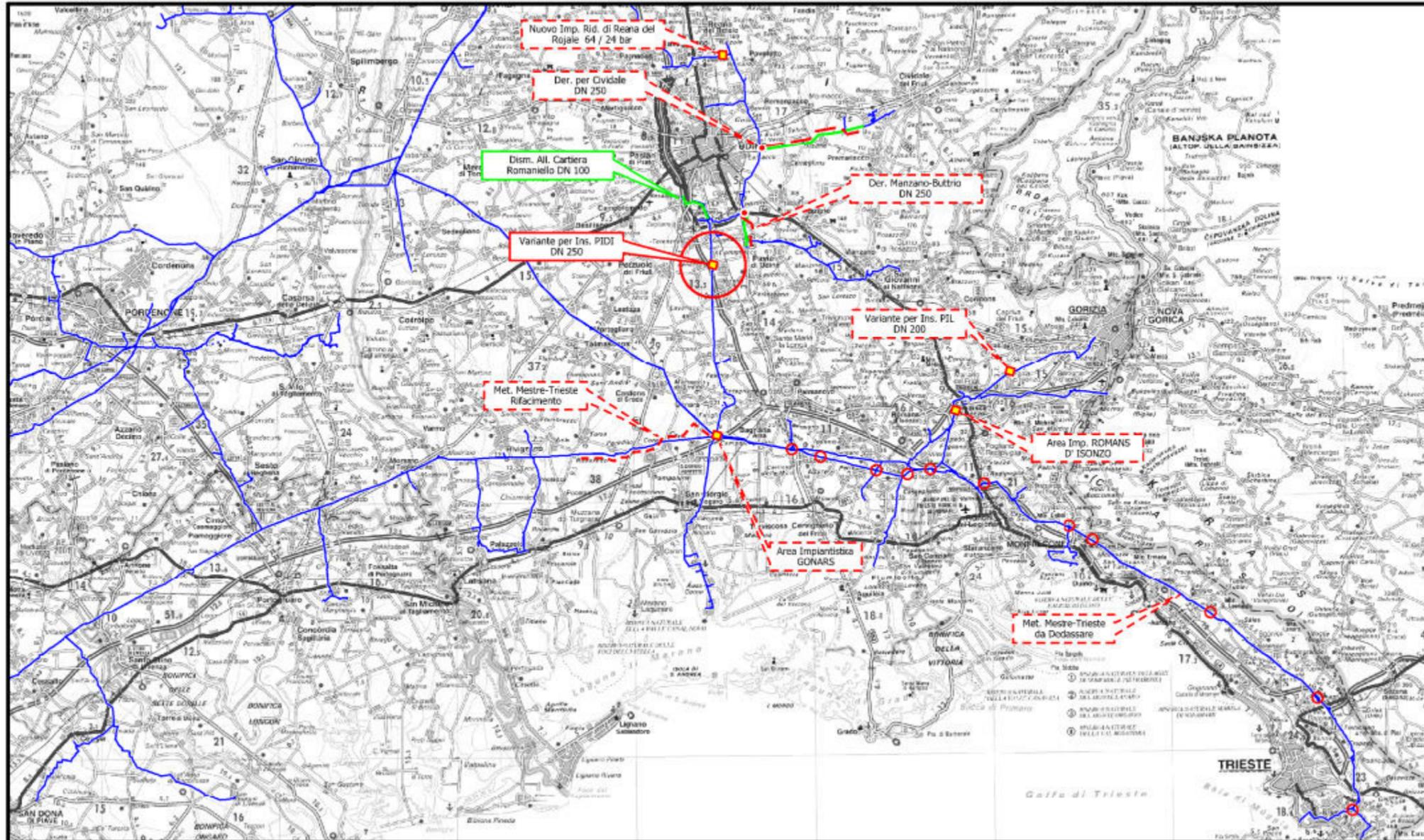


Figura 1.1 - Tracciato Mestre-Trieste (Sono riportate in figura le opere esistenti in blu, in dismissione in verde e quelle in progetto in rosso)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 5 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

## 2. SCOPO

Obiettivo del presente documento è la valutazione dell'impatto acustico indotto dall'esercizio degli impianti di regolazione tipo HPRS previsti nei comuni di Gonars (UD), Reana del Rojale (UD) e Romans d'Isonzo (GO).

Nel dettaglio, lo scopo è:

- individuare le modifiche indotte dalla realizzazione e successivo esercizio degli HPRS in progetto e verificarne la compatibilità con i limiti dettati dalla normativa nazionale vigente.

Lo studio in oggetto è stato preceduto da un'adeguata campagna per la caratterizzazione del clima acustico in condizione *ante operam*, in corrispondenza dei recettori sensibili individuati in prossimità degli impianti.

Il presente documento è articolato in differenti sezioni e descrive lo stato dei luoghi, le caratteristiche dell'opera in progetto, la metodologia operativa di analisi e in ultimo la previsione dell'impatto della componente rumore sull'ambiente limitrofo.

### 2.1. Definizioni

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

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

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti non comprese tra le sorgenti fisse.

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

Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale (La).

Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 6 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

## 2.2. Riferimenti Normativi

Nell'ambito della normativa vigente in materia di inquinamento da rumore, il presente studio fa riferimento alle seguenti leggi, decreti ed allegati tecnici:

- DPCM 01/03/1991 – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26/10/1995 n. 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPCM 14/11/1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto Ministeriale 16/03/1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.Lgs 4/9/2002, n.262 – Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004 n.142 – “Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”;
- Legge del 12 febbraio 2002 n. 3: Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico (B.U.R.P. n.25 del 20 febbraio 2002);
- Legge Regionale n.21 del 10/05/1999 “Norme in materia di inquinamento acustico”;
- GASD C.04.01.30 Specifica progettazione condotte a terra.

Il DPCM 1° marzo 1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale; l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale.

*Il criterio assoluto* è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

*Il criterio differenziale* riguarda le zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6÷22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22÷6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

La Legge n° 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro" sul Rumore è una legge di principi e domanda perciò a successivi strumenti attuativi, la puntuale definizione sia dei parametri

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 7 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. FTM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

sia delle norme tecniche. Un aspetto innovativo di questa legge è l'introduzione, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22]dB(A)	Limite Notturno [22-06]dB(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A (*)	65	55
Zona urbanistica B (**)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

**Tabella 2.2/a Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Piano Regolatore)**

(\*) Zona "A": Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

(\*\*) Zona "B": Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone "A": si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12.5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1.5 m3/m2.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

**Tabella 2.2/b Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni senza Piano Regolatore)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 2.2/c Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Zonizzazione Acustica del territorio)**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 8 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 01/03/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e introduce il concetto dei valori di attenzione e di qualità nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995) il presente decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti assoluti di immissione ed emissione sonora sono fissati dalla "Tabella B" del DPCM 14/11/97 e riportati nelle seguenti tabelle:

Classe acustica	Descrizione	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I	Aree protette	50	40
II	Aree residenziali	55	45
III	Aree miste	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 2.2/d Limiti di Immissione Assoluti (DPCM 14/11/1997).** Note: il valore limite è espresso come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A»,  $L_{Aeq}$ .  $L_{Aeq}$  esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in cura A, nell'intervallo di tempo T, prendendo come riferimento il valore della pressione  $p_0=2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$ .

Classe acustica	Descrizione	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I	Aree protette	50	40
II	Aree residenziali	55	45
III	Aree miste	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 9 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

VI	Aree esclusivamente industriali	70	70
----	---------------------------------	----	----

**Tabella 2.2/e Limiti di Emissione Assoluti (DPCM 14/11/1997).Note : il valore limite è espresso come livello continuo di pressione sonora ponderato«A», LAeq.**

La Regione Friuli Venezia Giulia tutela la qualità dell'aria al fine di assicurare la difesa della salute, la protezione dell'ambiente e l'uso legittimo del territorio, in attuazione del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351 (Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente), del decreto legislativo 21 maggio 2004, n. 183 (Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria) e del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 10 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

### 3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

Il progetto prevede la realizzazione di tre impianti di regolazione della pressione tipo HPRS, necessari per ridurre la pressione da 70/75 bar a 24 bar, in particolare:

- n.1 impianto di riduzione della pressione denominato HPRS-100-TC-IS nel comune di Gonars;
- n.1 impianto di riduzione della pressione denominato HPRS 50 nel comune di Romans d'Isonzo;
- n.1 impianto di riduzione della pressione denominato HPRS 100 nel comune di Reana del Rojale.

Gli impianti di riduzione della pressione sono predisposti per il monitoraggio della rete secondaria e secondo le esigenze delle unità competenti gli impianti di riduzione della pressione tipo HPRS possono anche essere di tipo "tele misurato" (TM) oppure con "telecomando di set-point" del valore di portata e/o di pressione. Per tutti gli impianti sarà prevista l'installazione di un edificio in muratura tipo B5 o B6 e qualora venga previsto il telecomando (tipo TC) si verrà posizionato un edificio prefabbricato tipo B4.

Gli impianti di riduzione della pressione saranno dotati di un sistema di esclusione e by-pass a distanza denominato Isolation System (IS). Il quadro di comando del sistema IS sarà posizionato ad una distanza dalla recinzione dell'impianto compresa tra 80 e 300 metri in un'area recintata all'interno della quale sarà presente un PIL per intercettare la tubazione di monte dell'impianto. L'accesso a tale quadro, sarà realizzato mediante la realizzazione di una apposita strada, al fine di consentire un facile accesso allo stesso in caso di incendio dell'impianto di riduzione.

#### 3.1. Caratterizzazione acustica delle sorgenti individuate lungo il tracciato

La valutazione preliminare dell'impatto acustico si basa sullo studio dell'impatto dell'impianto durante la fase di cantiere e la fase di esercizio.

##### **Fase di cantiere**

Sono state identificate, nella tabella seguente, le fasi operative e i mezzi e le attrezzature sorgenti di rumore.

Le emissioni sonore, rilasciate dai mezzi pesanti e macchinari operanti durante le diverse fasi del cantiere sono caratterizzate da durate temporali e potenze emissive variabili. Tuttavia ai fini delle simulazioni modellistiche si ipotizza conservativamente che esse siano responsabili di emissioni sonore costanti per una durata pari a 10 ore giornaliere.

I valori di potenza sonora, che saranno successivamente verificati con le specifiche dei macchinari e mezzi presenti realmente in cantiere, sono riportati in tabella divise per fasi:

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 11 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

scavo	Lw escavatore= 102 dB(A)
	Lw camion ribaltabile Lw=103 dB(A)
	Lw motopompa =100 dB(A)
posa e saldatura	Lw escavatore + saldature= 110dB(A)
reinterro e ripristino	Lw escavatore =102 dB(A)

**Tabella 3.1 – livelli emissione acustica per fasi di dismissione**

Incrociando lo schema dei mezzi operanti nel cantiere, è possibile quantificare il valore della potenza sonora globale in cantiere nella fase più caratterizzante pari a:

$$\underline{L_w = 106 \text{ dB(A)}}$$

### **Fase di esercizio**

Vista la tipologia dell'impianto in progetto, le uniche sorgenti di rumore fuori terra che si hanno al suo interno sono le valvole di regolazione.

In base alle caratteristiche delle valvole e dell'impianto (pressione, temperatura e portata della linea interessata) è stato possibile ricavare una potenza sonora della linea di regolazione.

**È importante sottolineare che in questi i nuovi impianti è prevista l'installazione di cappe di insonorizzazione per mitigare il rumore delle valvole.**

La potenza sonora stimata è di ( $L_w$ ) = **72.3 dB(A)** per gli impianti Gonars e Reana del Rojale, mentre per l'impianto di Romans la potenza sonora stimata è di ( $L_w$ ) = **68.1 dB(A)**.

### **3.2. Descrizione dei recettori sensibili**

Ai fini delle simulazioni previsionali acustiche sono stati individuati n.6 recettori posizionati in punti ritenuti particolarmente significativi e rappresentativi (in base alla vincolistica, alla zonizzazione acustica comunale ove presente, alla vicinanza con centri abitati, ecc.) vicino gli impianti in progetto.

La tabella seguente (Tabella 3.2) evidenzia il posizionamento, distanza e tipologia dei vari recettori.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 12 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

Recettori	Posizionamento Coordinate geografiche	Distanza dal tracciato [m]	Tipologia
R1	45°52'42.99"N 13°14'49.60"E	100	Installazione tecnologica nei pressi dell'impianto
R2	45°52'37.91"N 13°14'30.75"E	439	Installazione tecnologica nei pressi dell'impianto
R3	45°53'16.89"N 13°28'0.54"E	231	Abitazione privata
R4	45°53'20.33"N 13°27'58.69"E	187	Abitazione privata
R5	46°7'25.11"N 13°15'0.57"E	52	Nei pressi dell'impianto
R6	46°7'59.16"N 13°15'8.00"E	91	Abitazione privata

**Tabella 3.2 - Recettori individuati**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 13 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

Le figure seguenti

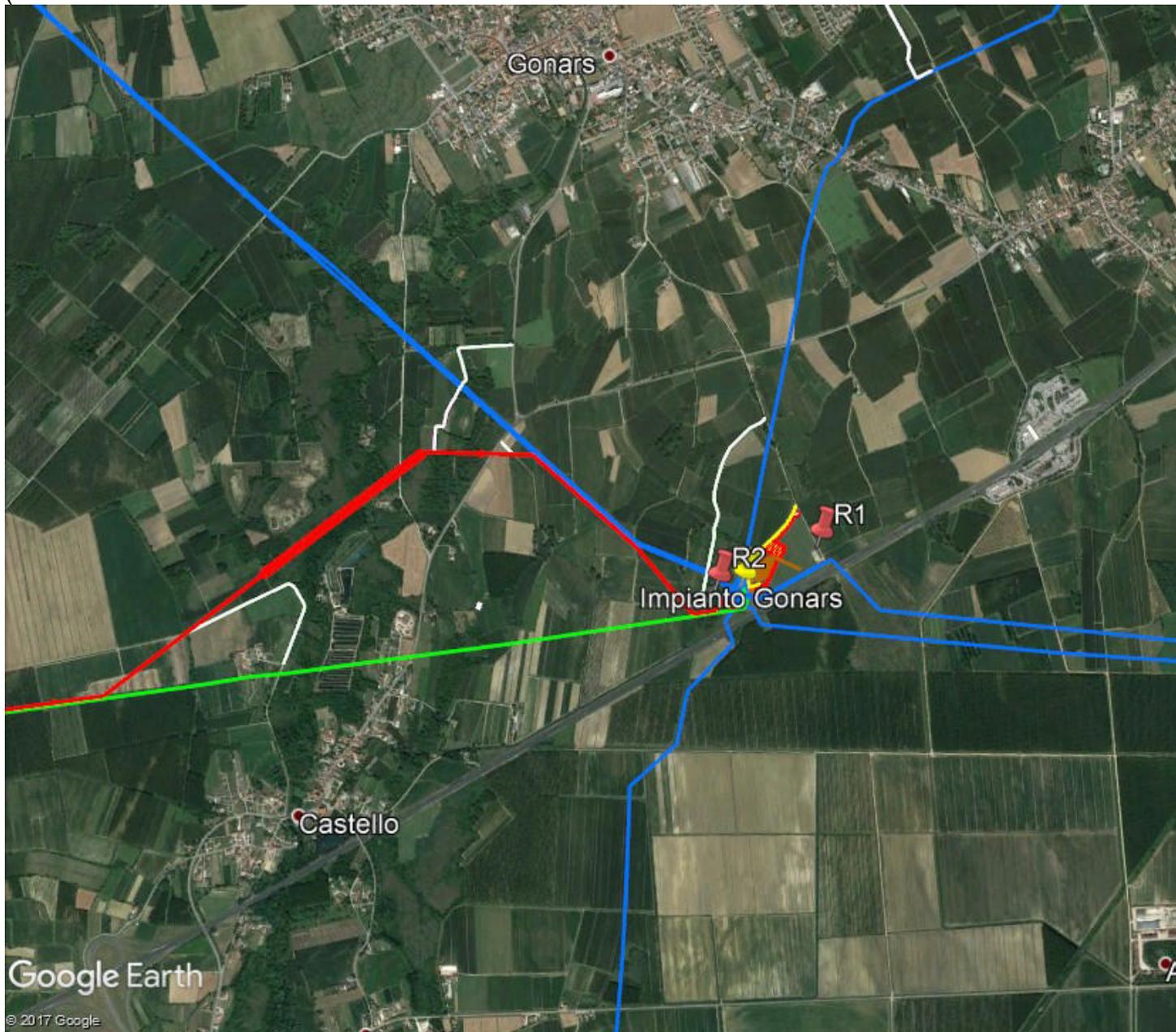


Figura 3.2/a-b-c) evidenziano il posizionamento dei vari recettori nei punti sensibili vicini ai vari impianti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 14 di 33	<b>Rev.</b> 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

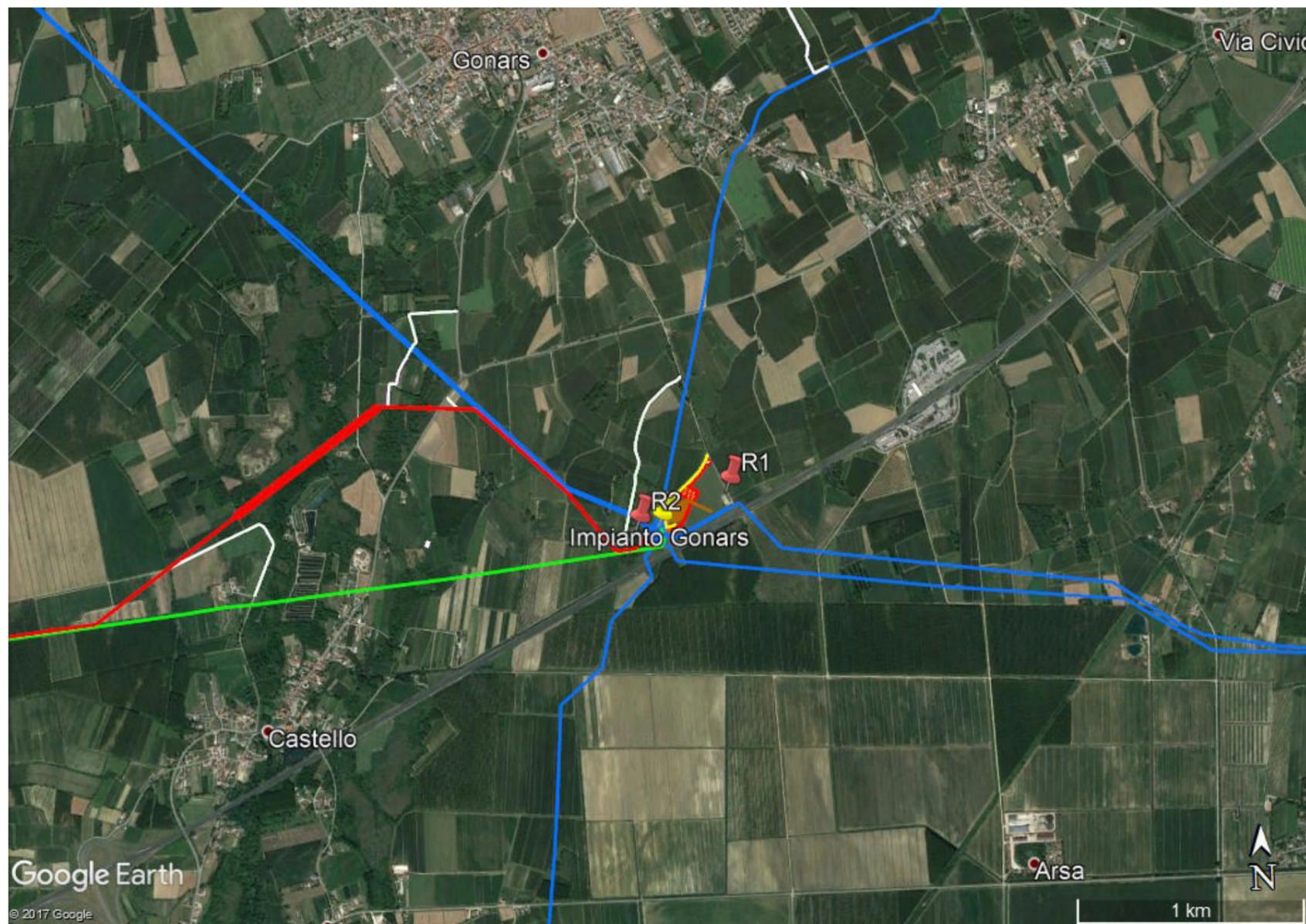
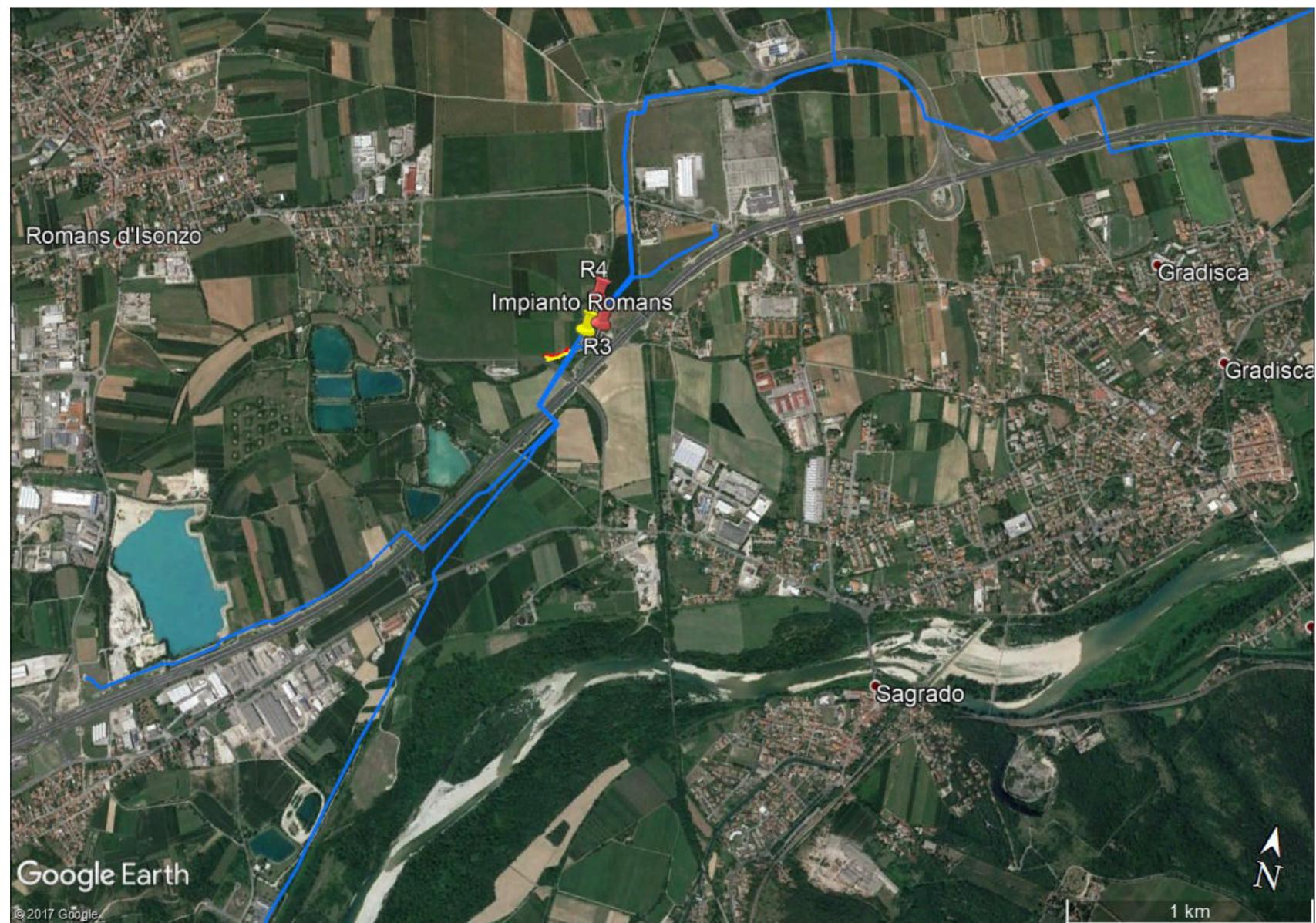


Figura 3.2/a - Posizione recettori nei pressi dell'impianto di Gonars

Sono riportate in figura le linee esistenti (blu), in dismissione (verde) e la linea in progetto (rosso)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 15 di 33	<b>Rev.</b> 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056



**Figura 3.2/b - Posizione recettori nei pressi dell'impianto di Romans d'Isonzo**  
 Sono riportate in figura le linee esistenti (blu), in dismissione (verde) e la linea in progetto (rosso)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 16 di 33	<b>Rev.</b> 1

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056



Figura 3.2/c - Posizione recettori nei pressi dell'impianto di Reana del Rojale

Sono riportate in figura le linee esistenti (blu), in dismissione (verde) e la linea in progetto (rosso)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 17 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

I recettori sensibili prossimi alle aree di cantiere sono costituiti da edifici residenziali in aree urbanizzate, case localizzate in territorio agricolo oppure impianti tecnologici in area agricola.

I recettori sono stati individuati preliminarmente mediante analisi delle foto aeree disponibili per la zona in esame e successivamente mediante specifici sopralluoghi in sito. Nei comuni in cui è disponibile il piano di zonizzazione acustica comunale, i limiti normativi saranno definiti dalla classe acustica di appartenenza dei recettori, mentre per le aree sprovviste di zonizzazione si fa riferimento ai limiti di accettabilità previsti dal DPCM 1/3/91 art.6 (Tab.3.2).

Recettori	Comune	zona	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
R1	Gonars	IV	65	55
R2	Gonars	IV	65	55
R3	Romans d'Isonzo	IV*	65	55
R4	Romans d'Isonzo	IV*	65	55
R5	Reana del Rojale	IV	65	55
R6	Reana del Rojale	IV	65	55

\* Zonizzazione acustica non disponibile, viene considerata fascia simile alle zone limitrofe

**Tabella 3.2 - classi acustiche dei recettori individuati**

Per maggiori dettagli riguardo i recettori si rimanda alle schede di dettaglio di rilievo acustico – Annesso 1.

### 3.3. Clima acustico ante-operam

Per procedere al calcolo del rumore ambientale (LA) è stato condotto uno studio sul rumore residuo (LR) attraverso una campagna di monitoraggio che ha permesso di descrivere la situazione attuale dove si inseriscono gli impianti in progetto.

Per maggiori dettagli sulla campagna di rilievo si rimanda all'Annesso 1, di seguito vengono riportati i valori di rumore residuo calcolati nel periodo diurno e notturno relativo ai recettori individuati.

Il campionamento è stato eseguito con tecnica M.A.O.G (Misure durante alcune ore del giorno) su tutti i recettori identificati.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 18 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

Recettori	Altezza dal suolo	LR diurno dB(A)	Valore limite dB(A) diurno
R1	1,5	67,4	65
R2	1,5	67,6	65
R3	1,5	61,2	65
R4	1,5	64,2	65
R5	1,5	57,5	65
R6	1,5	61,8	65

**Tabella 3.3 – dati relativi alla campagna di monitoraggio diurna**

Il campionamento mette in luce come solo per due recettori (R1 e R2) il livello di rumore sia leggermente superiore al limite della classe di appartenenza. Questo, come sottolineato dalle schede di rilevamento (Annesso1) è dovuto a vari fattori legati principalmente al traffico veicolare delle strade nell'intorno del rilievo (presenza dell'Autostrada A4).

Recettori	Altezza dal suolo	LR notturno dB(A)	Valore limite dB(A) notturno
R1	1,5	44,6	55
R2	1,5	50,8	55
R3	1,5	38,9	55
R4	1,5	48,8	55
R5	1,5	42,3	55
R6	1,5	39,4	55

**Tabella 3.4 – dati relativi alla campagna di monitoraggio notturna**

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 19 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

#### 4. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Successivamente la fase di studio del clima acustico ante operam, si è passato alla seconda fase: calcolo e studio del Rumore Ambientale, come somma del rumore di fondo misurato nella campagna fonometrica e il contributo del cantiere simulato.

È stata effettuata una simulazione di impatto in fase di cantiere nell'area di lavoro interessata e dell'esercizio dei tre impianti.

Per la simulazione è stato utilizzato il software SoundPlan 7.3.

##### 4.1. Metodologia di calcolo

SoundPlan è il modello matematico che è stato utilizzato per il calcolo dei livelli di pressione sonora sui recettori. Il modello non risolve l'equazione d'onda, ma calcola il livello di pressione sonora con un metodo tecnico progettuale (UNI ISO9613) :

$$L_{Aeq} = L_w - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{diff} + A_b)$$

dove:

- $L_{Aeq}$  = livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A»;
- $L_w$  = livello continuo equivalente di potenza sonora;
- $A_{div}$  = attenuazione dell'onda sonora dovuta alla divergenza geometrica;
- $A_{atm}$  = attenuazione dell'onda sonora dovuta all'assorbimento atmosferico;
- $A_{ground}$  = attenuazione/amplificazione dell'onda sonora dovuta al terreno;
- $A_{diff}$  = attenuazione dell'onda sonora dovuta alla diffrazione;
- $A_b$  = attenuazione dell'onda sonora dovuta a barriere naturali o artificiali.

L'algoritmo utilizzato dal software SoundPLAN è basato sulla analisi delle traiettorie acustiche (raggi) fra la sorgente di rumore e i ricettori secondo il metodo di ricerca a settori che, partendo dai ricettori, analizza la geometria di sorgenti, corpi riflettenti, barriere ed altre geometrie che modificano l'attenuazione del terreno. L'incremento angolare impostato per la ricerca a settori è di 1 grado. Il campo di onde sonore, rappresentato da archi ( $r = 5.500$  m) ortogonali al fronte d'onda che connettono sorgente e ricettore, può essere riflesso o assorbito dal suolo o da ostacoli verticali e diffratto quando incontra ostacoli le cui dimensioni hanno lo stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda incidente.

Nel modello SoundPLAN i termini relativi alla potenza sonora della sorgente ed alla sua direttività ( $L_w$  e  $DI$ ), alla divergenza geometrica ( $DS$ ), all'assorbimento dell'atmosfera, agli effetti del terreno e alla diffrazione ( $\Sigma D$ ) sono parametrizzati nel modo seguente:

- Il livello di potenza sonora della sorgente può essere variato in funzione dell'indice di direttività che esprime la tendenza dell'onda a propagarsi secondo alcune direzioni privilegiate,  $L_w + DI$ . Questo indice dipende ovviamente dal tipo di sorgente considerata: puntuale, lineare, areale.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 20 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

- L'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica considera l'ampiezza dell'onda in funzione della distanza. Per una sorgente puntuale in cui l'energia è uniformemente distribuita su una sfera di raggio  $d$  i decibel di attenuazione (alla distanza  $d$ ) sono espressi dalla seguente formula:  $DS = 20 \log (d) + 11$ .
- L'aria, come qualsiasi altro mezzo, non permette ad un'onda acustica di propagarsi senza dispersioni. Gli effetti di viscosità e turbolenza conducono ad un assorbimento del suono da parte dell'aria. Tale assorbimento è funzione di frequenza, temperatura, umidità relativa e pressione dell'aria. Considerando un volume di aria alla temperatura di 15 °C e con una umidità del 70% l'attenuazione, per bande di ottava che vanno da 125 a 4000 Hz, assume i seguenti valori:

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Attenuazione [dB/m]	0.38	1.13	2.36	4.08	8.75	26.4

- Gli effetti del suolo sull'onda sonora sono di due tipi: assorbimento e riflessione. L'assorbimento dell'onda acustica da parte del terreno viene espressa dal modello tramite un coefficiente  $G$  (adimensionale) compreso fra 0 (superfici rigide come ad esempio le strade) e 1 (superfici porose come ad esempio la vegetazione). Per situazioni di terreni intermedi ( $0 < G < 1$ )  $G$  rappresenta la percentuale di terreno poroso. L'onda sonora può essere riflessa dal terreno e si possono creare interferenze tra l'onda diretta e quella riflessa.

L'algoritmo fornisce il livello di pressione sonora con un'accuratezza di  $\pm 3$  dB(A).

#### 4.2. Dati base, metodologia adottata e assunzioni modellistiche per la simulazione

Le potenze sonore delle sorgenti sono state caratterizzate nel paragrafo 3.1 per ciascuna tipologia di mezzo che sarà impiegato durante la fase di scavo e di movimentazione materiali.

I livelli di rumore realizzati nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

- i lavori sono di natura intermittente e temporanea;
- i mezzi sono in costante movimento.

Per lo studio dell'impatto acustico è stata simulata una sorgente mobile ("sorgente cantiere") rappresentata come una sorgente di rumore puntuale stazionaria localizzata in base all'evolversi delle fasi di lavoro nell'area di impianto. Dall'analisi della morfologia del territorio sono state eseguite delle simulazioni preliminari che hanno consentito di individuare le zone in cui l'impatto acustico fosse rilevante.

Bisogna sottolineare che la morfologia pianeggiante del territorio dove si sviluppa l'opera ha permesso di non tenere in considerazione la riflessione dovuta alle asperità orografiche.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 21 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

È stato applicato un approccio di analisi puntuale andando a simulare l'immissione di rumore del cantiere in prossimità dei recettori sensibili.

Oltre a dettagliare l'impatto sui recettori interferiti direttamente dai lavori è stato valutato anche l'impatto durante la fase successiva di esercizio dell'impianto. I dettagli delle caratteristiche della sorgente per la fase di esercizio sono riportati nel paragrafo 3.1

#### 4.3. Caratteristiche climatiche dell'area di studio

Il territorio in cui verranno installati gli impianti è sostanzialmente pianeggiante e omogeneo" dal punto di vista meteorologico.

Per una stima cautelativa dei livelli di pressione sonora è stato considerata una propagazione su terreno misto, cioè il 50% dell'onda incidente è riflessa e il 50% è assorbita. L'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico è in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria; utilizzando le statistiche meteorologiche della stazione di Udine sono state considerate le seguenti condizioni ambientali:

- *Temperatura: 20°*
- *Umidità relativa 72%*

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 22 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

## 5. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

È stata condotta una simulazione che tenesse conto di tutte le sorgenti “cantiere”, ed una simulazione analoga che tenesse conto delle sorgenti in fase di esercizio ovvero che tenesse conto del rumore delle valvole di regolazione comprensiva della protezione delle cappe di insonorizzazione.

Di seguito, in tabella, sono riportati i contributi delle sorgenti (in verde) per ogni recettore. A seguire è stato calcolato il Livello Ambientale (LA) rapportato al Valore limite diurno e notturno sia per il periodo del cantiere che in fase di esecuzione.

Recettori	Altezza dal suolo [m]	Valore limite diurno [dB(A)]	LR diurno rilevato [dB(A)]	LR diurno simulazione cantiere [dB(A)]	LR diurno totale fase di cantiere [dB(A)]
R1	1,5	65	67,4	40,7	67,4
R2	1,5	65	67,6	52,8	67,7
R3	1,5	65	61,2	56	62,3
R4	1,5	65	64,2	50,3	64,4
R5	1,5	65	57,5	44,2	57,7
R6	1,5	65	61,8	34	61,8

Tabella 5.1 – Risultati relativi alla simulazione diurna in fase di cantiere

Recettori	Altezza dal suolo [m]	Valore limite diurno [dB(A)]	LR diurno rilevato [dB(A)]	LR diurno simulazione in esercizio [dB(A)]	LR diurno totale in esercizio [dB(A)]
R1	1,5	65	67,4	9,4	67,4
R2	1,5	65	67,6	21,6	67,6
R3	1,5	65	61,2	20,6	61,2
R4	1,5	65	64,2	14,8	64,2
R5	1,5	65	57,5	12,8	57,5
R6	1,5	65	61,8	2,7	61,8

Tabella 5.2 – Risultati relativi alla simulazione diurna in fase di esercizio

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 23 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

Recettori	Altezza dal suolo [m]	Valore limite notturno [dB(A)]	LR notturno rilevato [dB(A)]	LR notturno simulazione in esercizio [dB(A)]	LR notturno totale in esercizio [dB(A)]
R1	1,5	55	44,6	9,4	44,6
R2	1,5	55	50,8	21,6	50,8
R3	1,5	55	38,9	20,6	39,0
R4	1,5	55	48,8	14,8	48,8
R5	1,5	55	42,3	12,8	42,3
R6	1,5	55	39,4	2,7	39,4

**Tabella 5.3 – Risultati relativi alla simulazione notturna in fase di esercizio**

Da questa analisi si evince che i limiti di immissione sono praticamente rispettati per ogni recettore sensibile individuato nel territorio caratterizzato dall'opera in progetto.

Gli unici recettori in cui viene superata la soglia limite sono R1 e R2, ma come si evince dall'Annesso 1, questi due recettori hanno una base di rumore molto alta dovuta ai fattori ambientali limitrofi cioè dall'elevato traffico veicolare dovuto alla presenza dell'autostrada A4 nelle immediate vicinanze.

Si nota come il contributo della sorgente "cantiere" apporta un leggero aumento del clima acustico che rispetta i limiti acustici delle classi di riferimento.

È da sottolineare comunque il carattere temporaneo dell'opera in fase di cantiere, che comporta l'impatto solo per alcuni giorni, come già indicato nei paragrafi precedenti.

Per la simulazione dell'impatto acustico durante l'esercizio degli impianti è stata modellata una sorgente fissa (valvola di regolazione).

La distanza sorgente-recettore e la bassa potenza sonora (Lw) emessa dalle valvole in fase di esercizio, calcolata in base alle caratteristiche dell'impianto, non portano nessun aumento del rumore residuo monitorato durante la campagna fonometrica. Analogamente alla fase di cantiere, solo i recettori R1 e R2 superano la soglia minima per i motivi già spiegati precedentemente.

L'impatto ai recettori è risultato quindi pari a zero.

Le simulazioni eseguite hanno preso in considerazione, sia dal punto di vista del cantiere che degli impianti, le condizioni peggiori e più impattanti al fine di simulare uno scenario largamente conservativo.

Secondo questo scenario l'impatto del cantiere e l'impatto a opera ultimata dei tre impianti in progetto è del tutto trascurabile.

Si rimanda alle Figure 5.1.a-b-c e alle Figure 5.2.a-b-c che illustrano nel dettaglio l'andamento grafico delle curve di rumore determinato, durante la fase di cantiere e di esercizio, sull'area impianto e sul territorio limitrofo, in assenza di rumore residuo.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 24 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

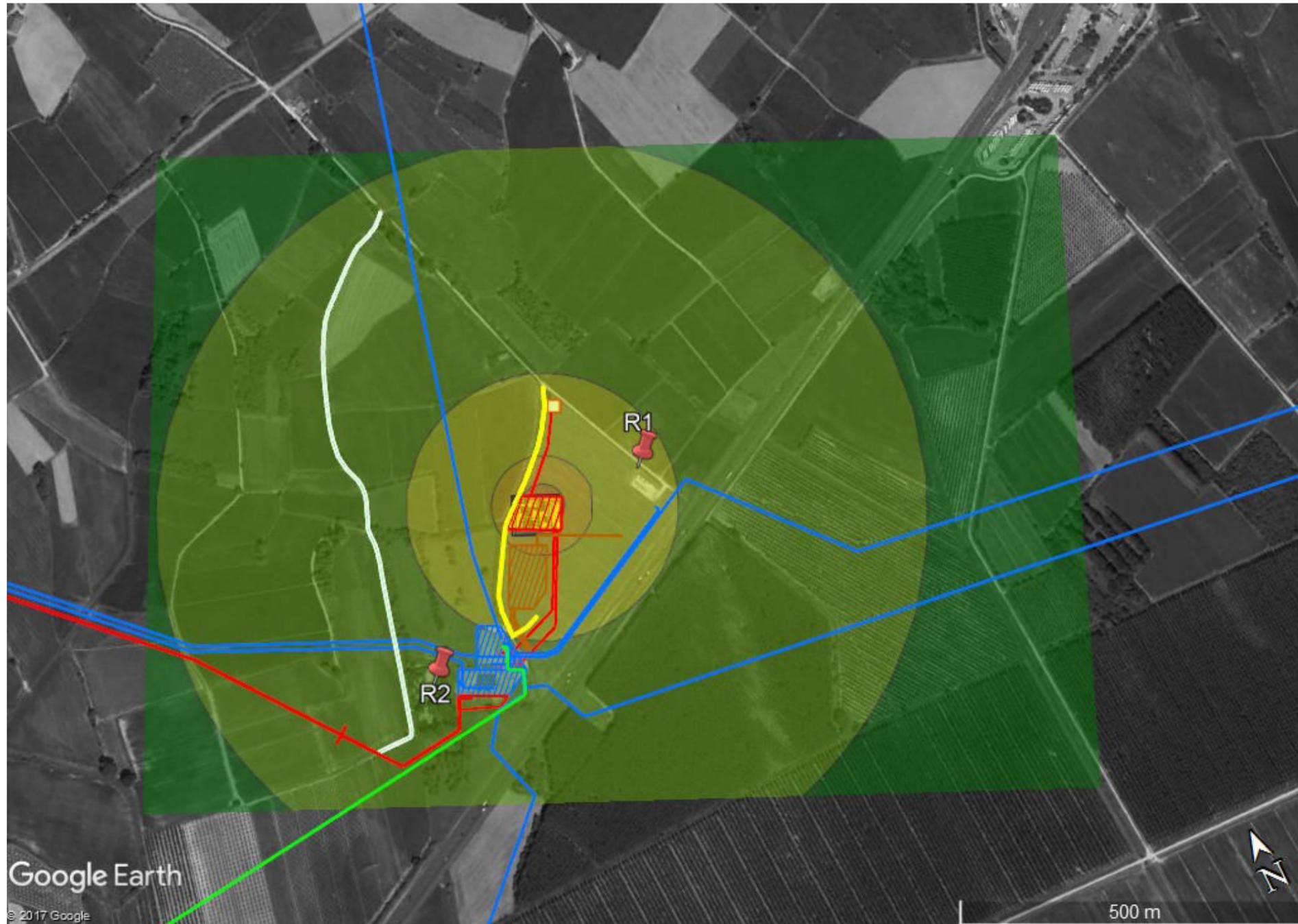


Figura 5.1.a: Dettaglio impatto acustico durante la fase di cantiere per l'impianto di Gonars

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 25 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056



Figura 5.1.b: Dettaglio impatto acustico durante la fase di cantiere per l'impianto di Romans d'Isonzo

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 26 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056



Figura 5.1.c: Dettaglio impatto acustico durante la fase di cantiere per l'impianto di Reana del Rojale

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 27 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

Livello di rumore	
Lg in dB(A)	
<= 40	
40 <	
50 <	
60 <	
70 <	
80 <	
90 <	
100 <	

Tabella 5.4 – Legenda mappa del rumore durante la fase di cantiere

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 28 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

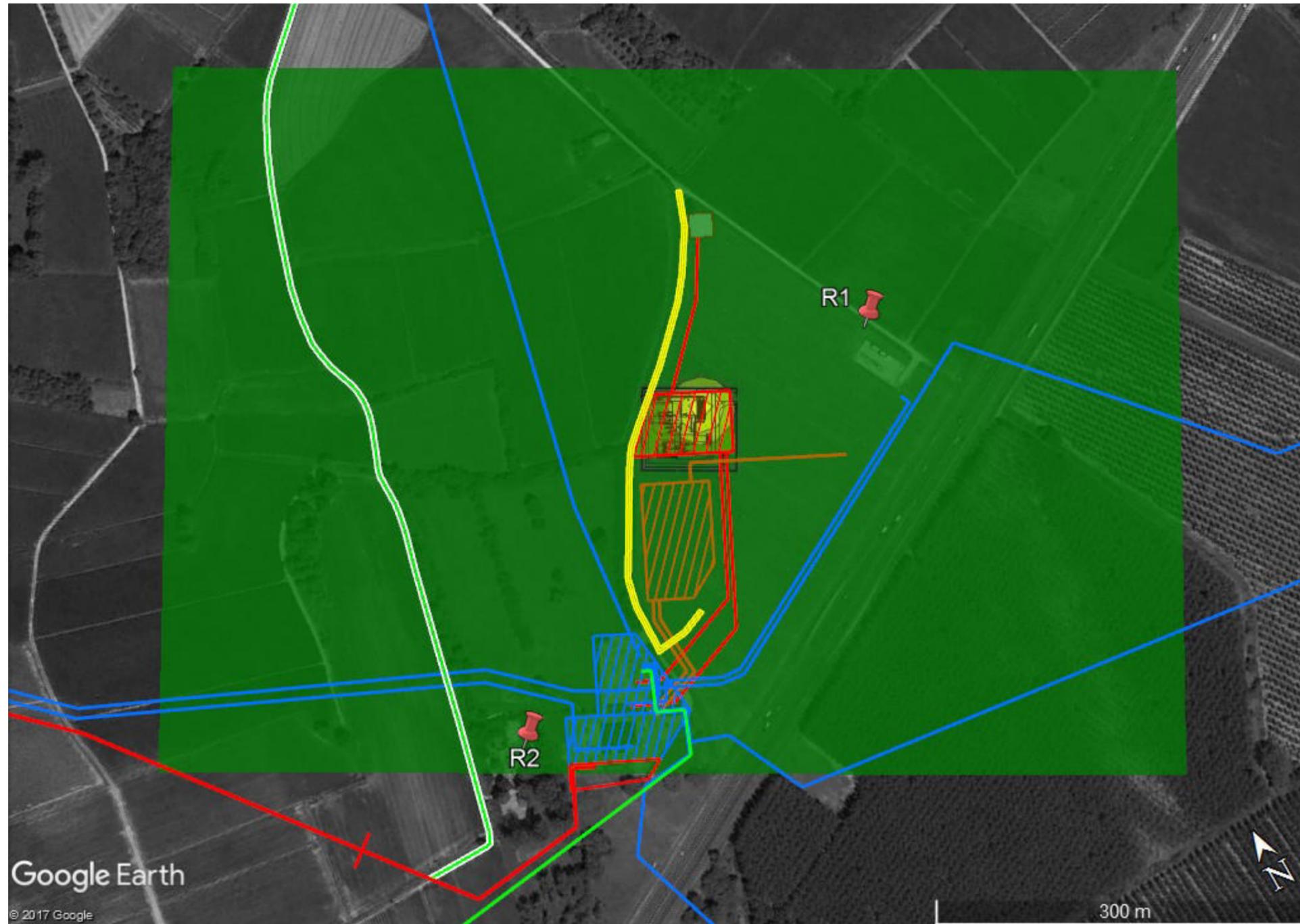


Figura 5.2.a: Dettaglio impatto acustico durante la fase di esecuzione per l'impianto di Gonars

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 29 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056



Figura 5.2.b: Dettaglio impatto acustico durante la fase di esecuzione per l'impianto di Romans d'Isonzo

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/17157	<b>UNITÀ</b> 00
	<b>LOCALITÀ</b> REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 30 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

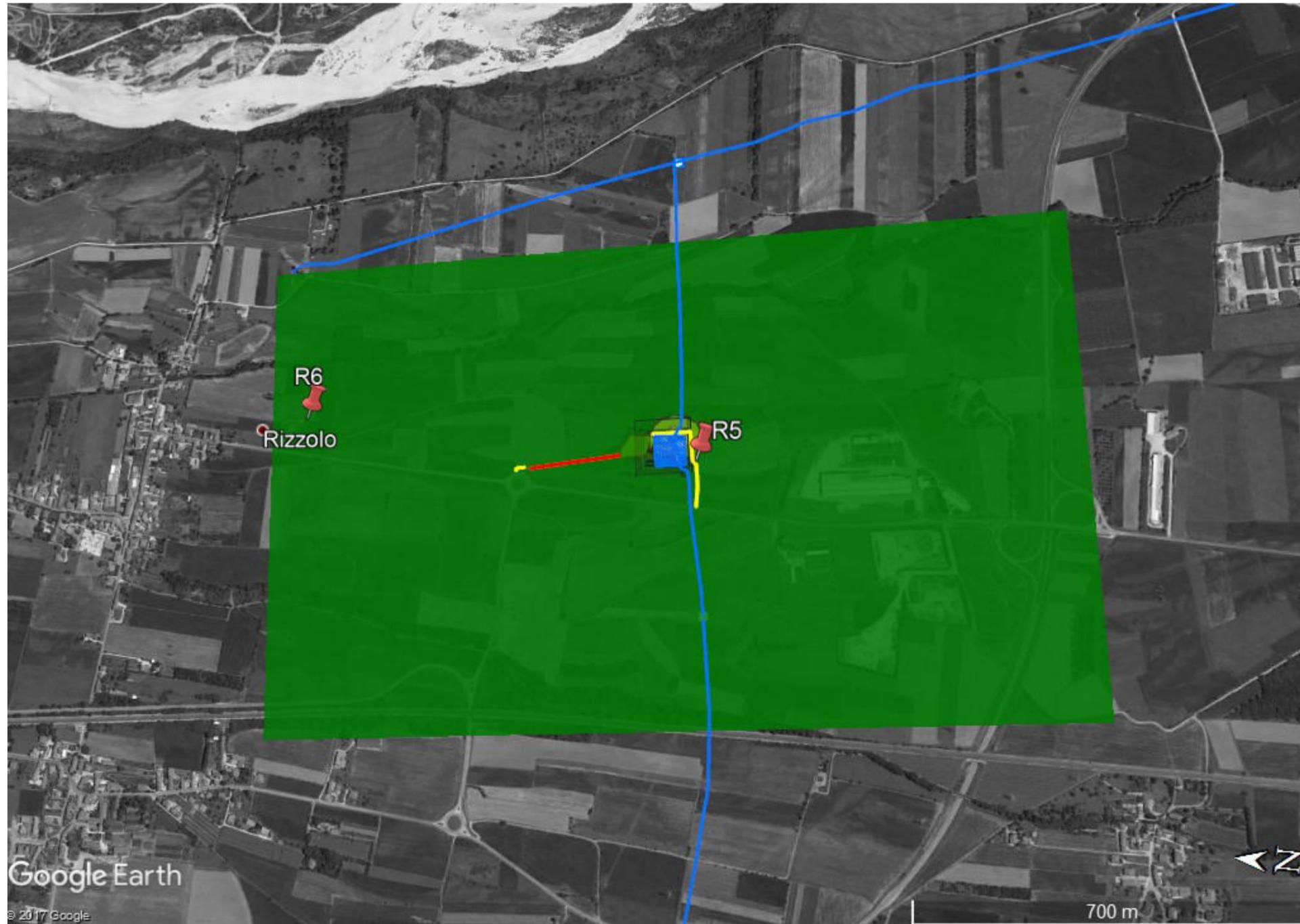


Figura 5.2.c: Dettaglio impatto acustico durante la fase di esecuzione per l'impianto di Reana del Rojale

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 31 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

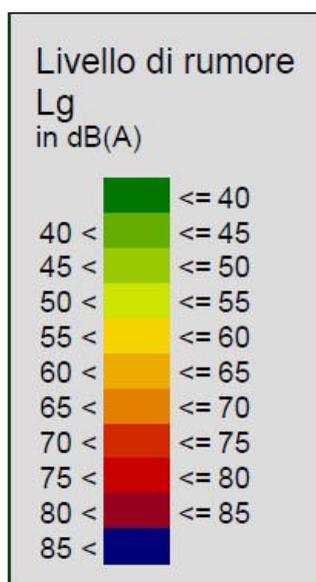


Tabella 5.5 – Legenda mappa del rumore durante la fase di esecuzione

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 32 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

## 6. CONCLUSIONI

Il rilievo fonometrico condotto e riportato nell'Annesso 1, mette in luce come i territori dove sono presenti i tre impianti siano caratterizzati dalla presenza di zone destinate al settore terziario e siano fortemente influenzati dalle relative attività ed infrastrutture a questo associati. I dati misurati riportano valori di pressione sonora che superano, per pochi decibel, i limiti di classe per i recettori R1 e R2, durante il periodo diurno dovuta ai fattori ambientali limitrofi cioè dall'elevato traffico veicolare dovuto alla presenza dell'autostrada A4.

Lo studio condotto riporta che i nuovi impianti di Gonars, Romans d'Isonzo e Reana del Rojale, non comportano emissioni rumorose rilevanti che possono portare cambiamenti sul rumore residuo.

In tutti e tre i casi, la parte di impianto in progetto comporta l'aggiunta di nuove sorgenti (legate alla linea di regolazione) che non causano nessun aumento della pressione sonora ai recettori individuati.

Gli unici impatti acustici si hanno durante la fase di cantiere, per il rumore rilasciato dalle macchine operatrici impiegate per la costruzione.

Questi impatti, ad ogni modo, sono temporanei e circoscritti nel tempo e nello spazio.

Le macchine operatrici infatti lavorano solo durante il periodo diurno e il cantiere sarà attivo per poche settimane.

Concludendo si può affermare che: il rumore ambientale risultante, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio calcolato, riporta un piccolo incremento, con un superamento dei limiti per i recettori R1 e R2 solo in fase diurna.

Si sottolinea che questo incremento non è dovuto al cantiere o all'esercizio delle opere in oggetto, ma questi recettori presentano valori già fuori dai limiti, a causa della pressione acustica emersa in fase di studio del rumore residuo.

Possiamo concludere quindi che l'opera in progetto non comporta impatti acustici di aumento del rumore residuo dell'area.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>NR/17157</b>	<b>UNITÀ</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5056</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> <b>Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste</b> <b>interventi per declassamento a 24 bar ed Opere</b> <b>Connesse</b>	Pagina 33 di 33	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5056

## 7. ANNESSI E ALLEGATI

### ANNESI

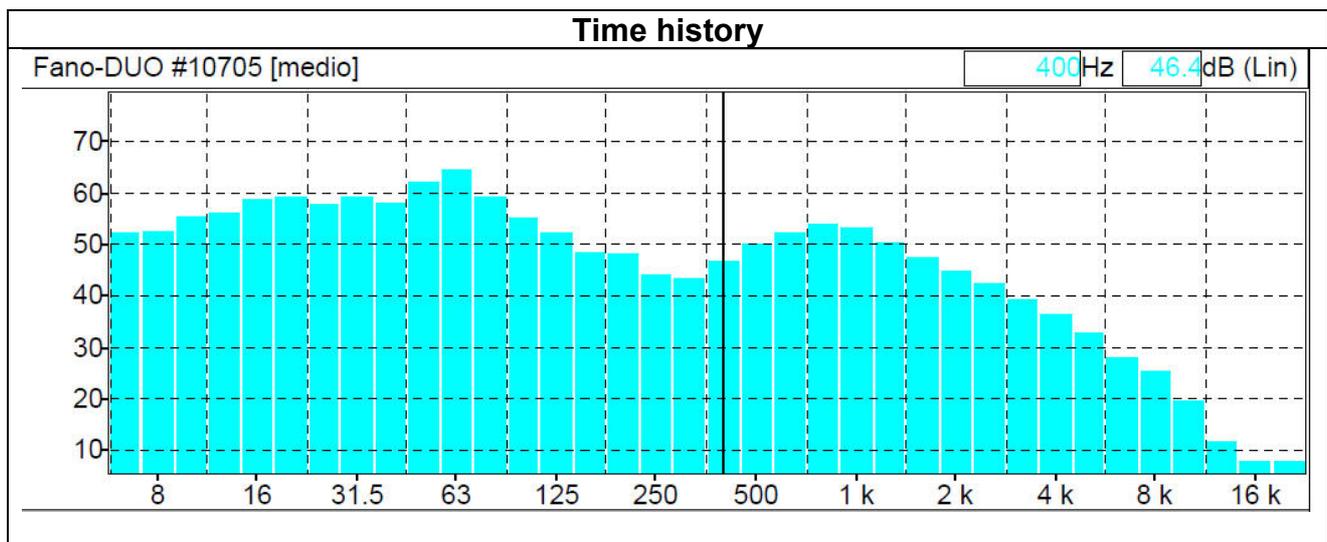
**Annesso 1** - Schede di rilievo acustico;

**Annesso 2** – Schede tecniche e certificati di taratura.

**Rilievi diurni - Impianti**
**R1**
**Descrizione punto di misura**

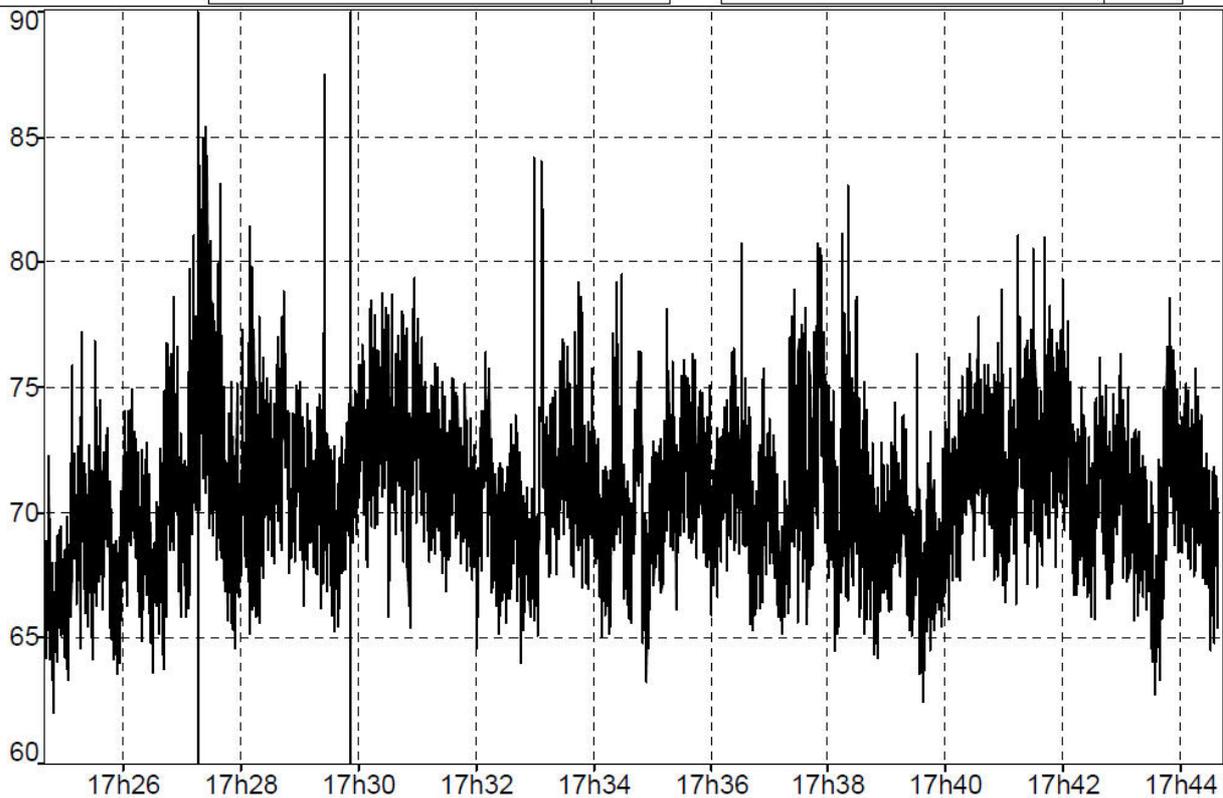

<b>Luogo dei rilevamenti:</b> nei pressi dell'impianto				<b>Punto di misura:</b> 45°52'42.99"N 13°14'49.60"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	21/06/2017	17.24	20	71,8	87,5	61,9	74,2
<b>L(90) = 67,4 dB(A)</b>							
<b>Note: intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 1
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 17.24
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'impianto nel punto più esposto	<b>Note:</b> intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.



### Spettro pesato A

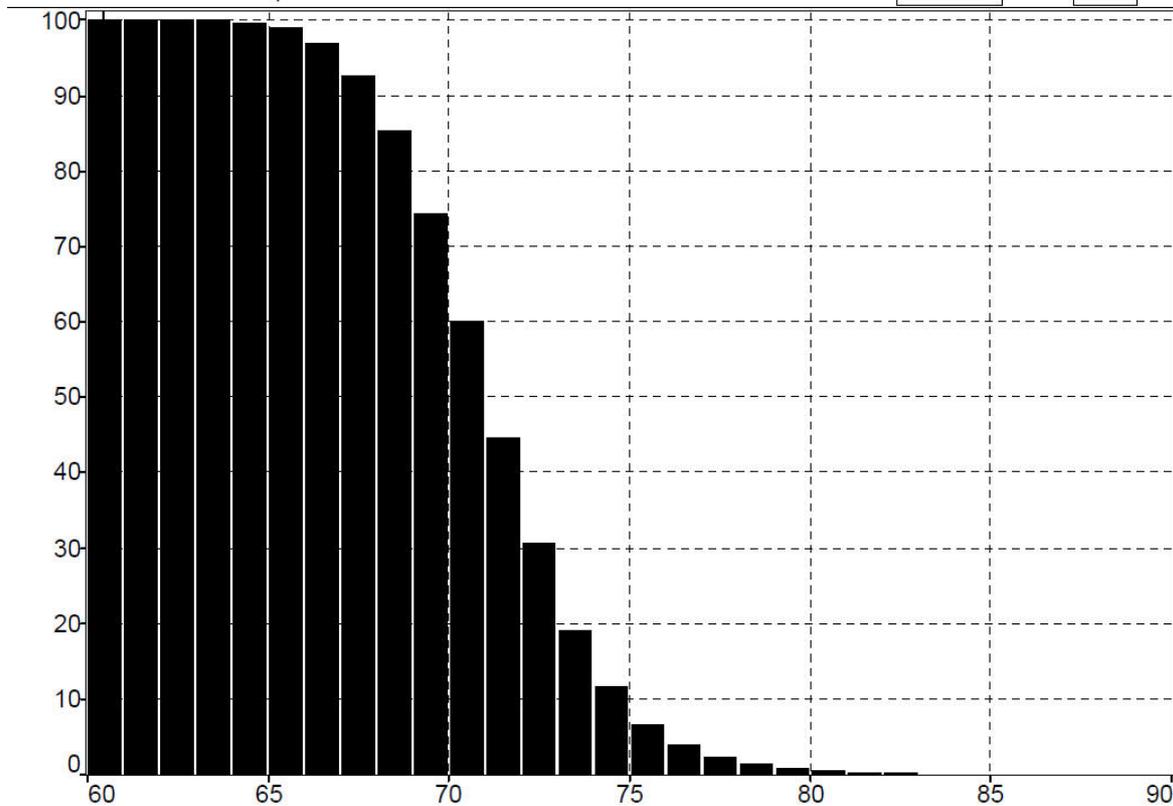
Fano-DUO #10705    MER 21/06/17 17h27m16s900    80.0dB    MER 21/06/17 17h29m52s700    71.3dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

61dB Lin 100.0%

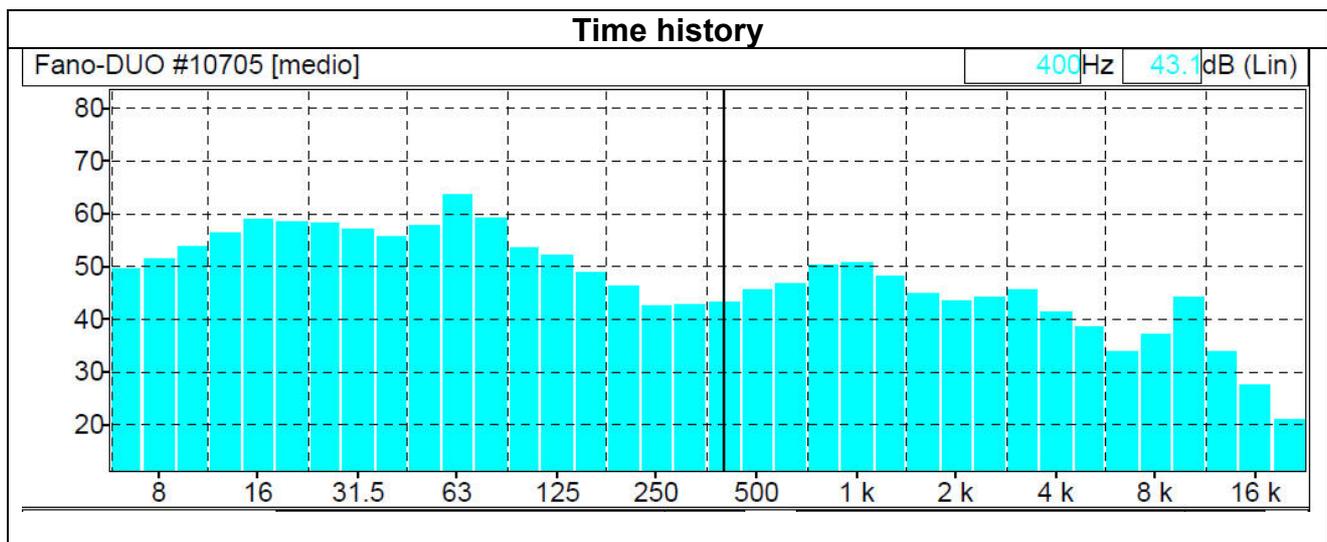


## Descrizione punto di misura



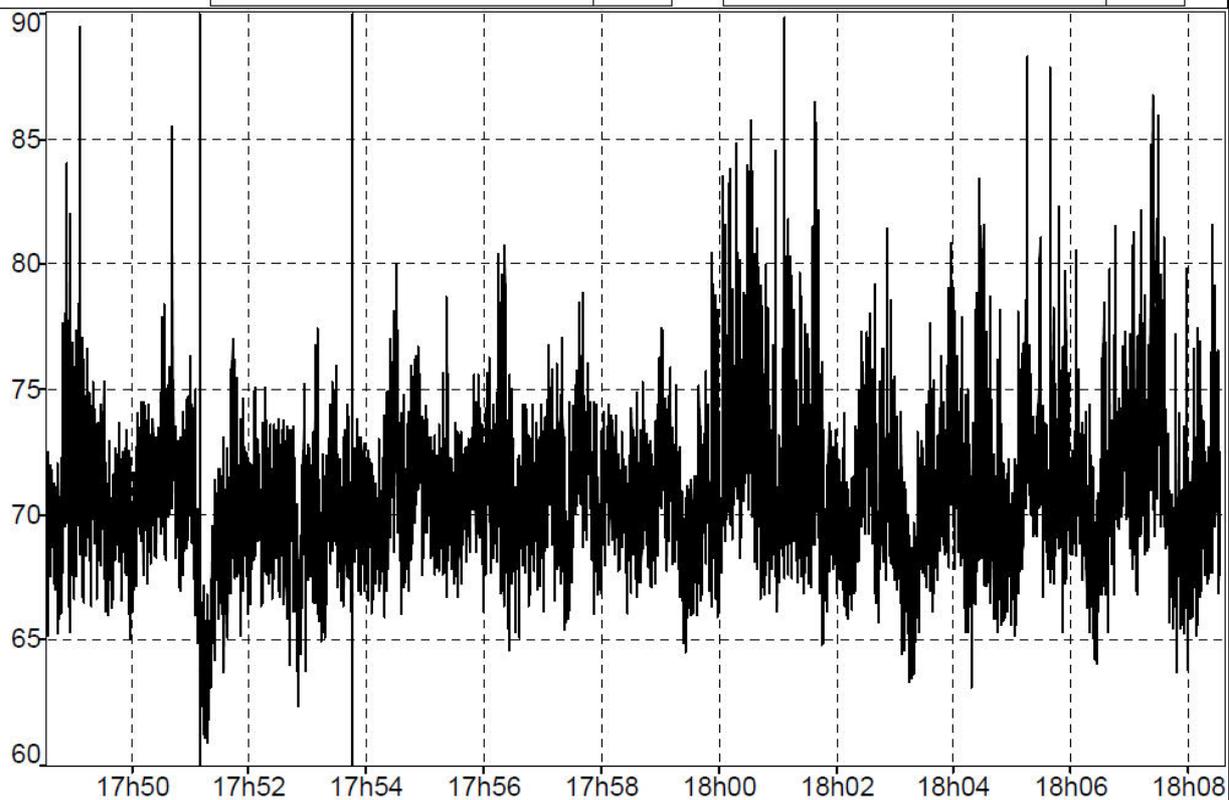
<b>Luogo dei rilevamenti:</b> nei pressi dell'impianto				<b>Punto di misura:</b> 45°52'37.91"N 13°14'30.75"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	21/06/2017	17.48	20	72,3	89,8	60,9	74,2
<b>L(90) = 67,6 dB(A)</b>							
<b>Note: intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 1
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 20 giugno 2017 <b>ora:</b> 17.48
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'impianto nel punto più esposto	<b>Note:</b> intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.



### Spettro pesato A

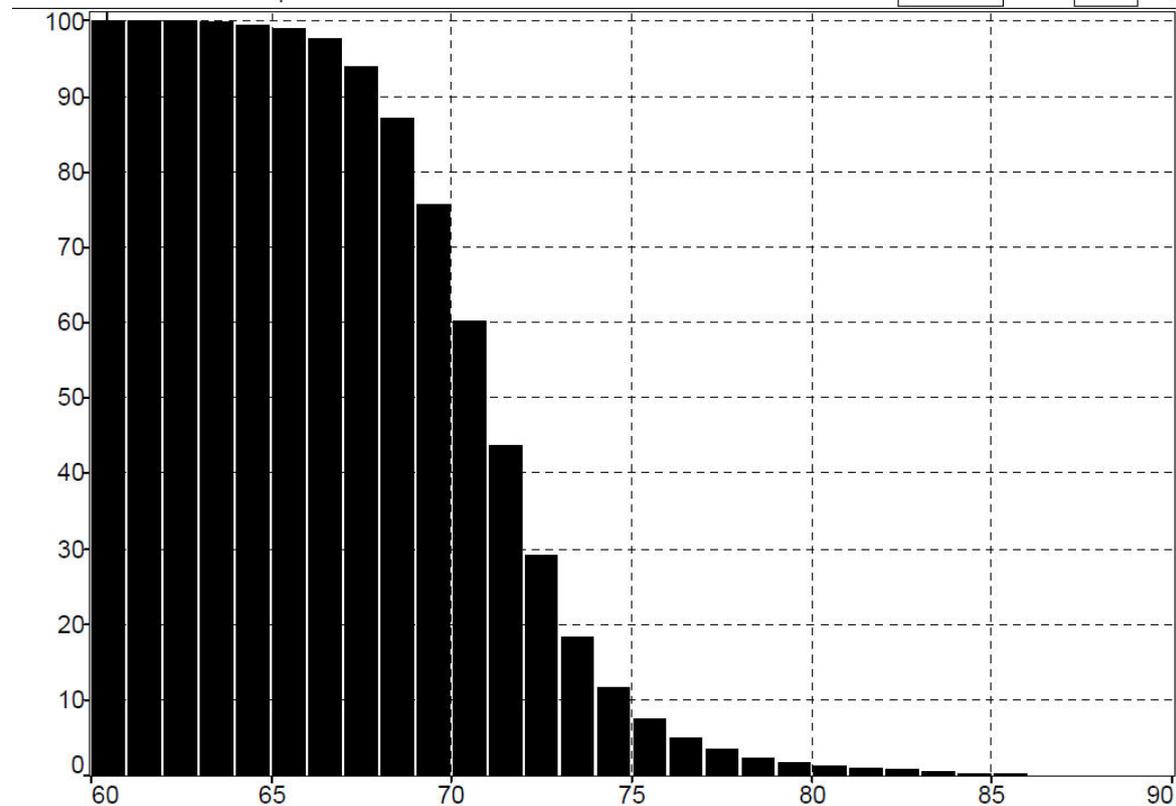
Fano-DUO #10705    MER 21/06/17 17h51m10s900    66.4dB    MER 21/06/17 17h53m46s800    71.3dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

61dBLin 100.0%



## Descrizione punto di misura



## Luogo dei rilevamenti:

casa privata

## Punto di misura:

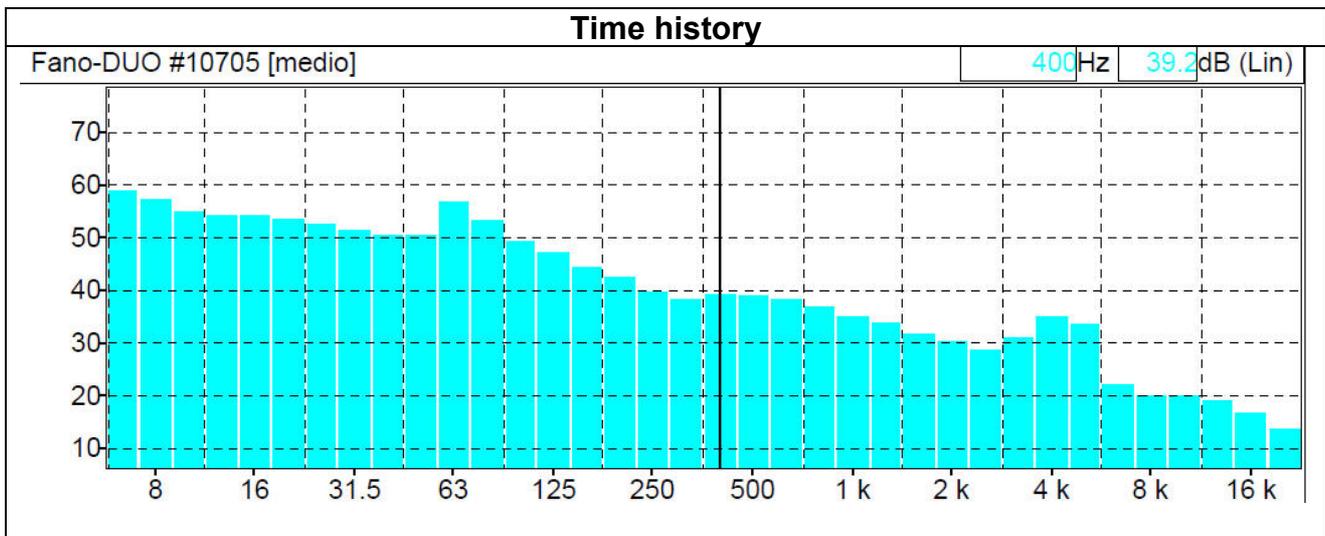
45°53'16.89"N

13°28'0.54"E

Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	21/06/2017	12.31	20	74,5	94,2	52,1	77,3

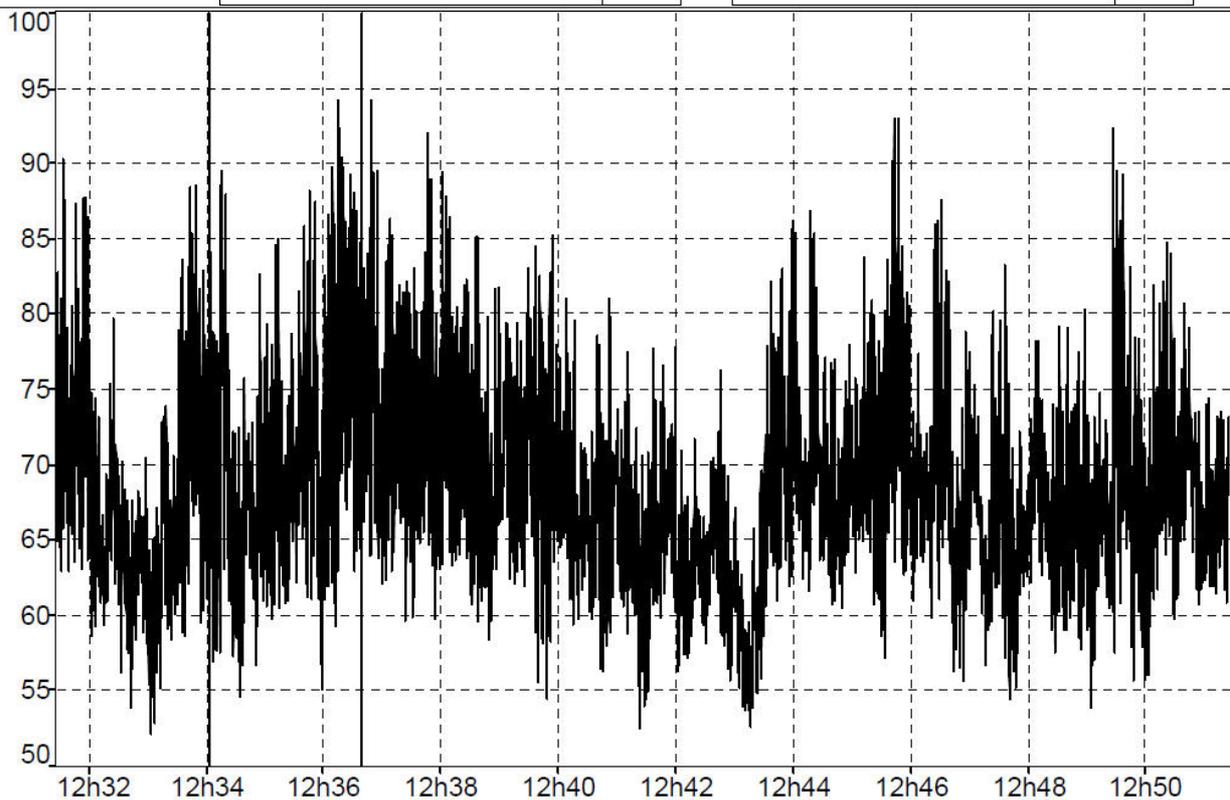
**L(90) = 61,2 dB(A)****Note:**

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 1
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 12.31
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



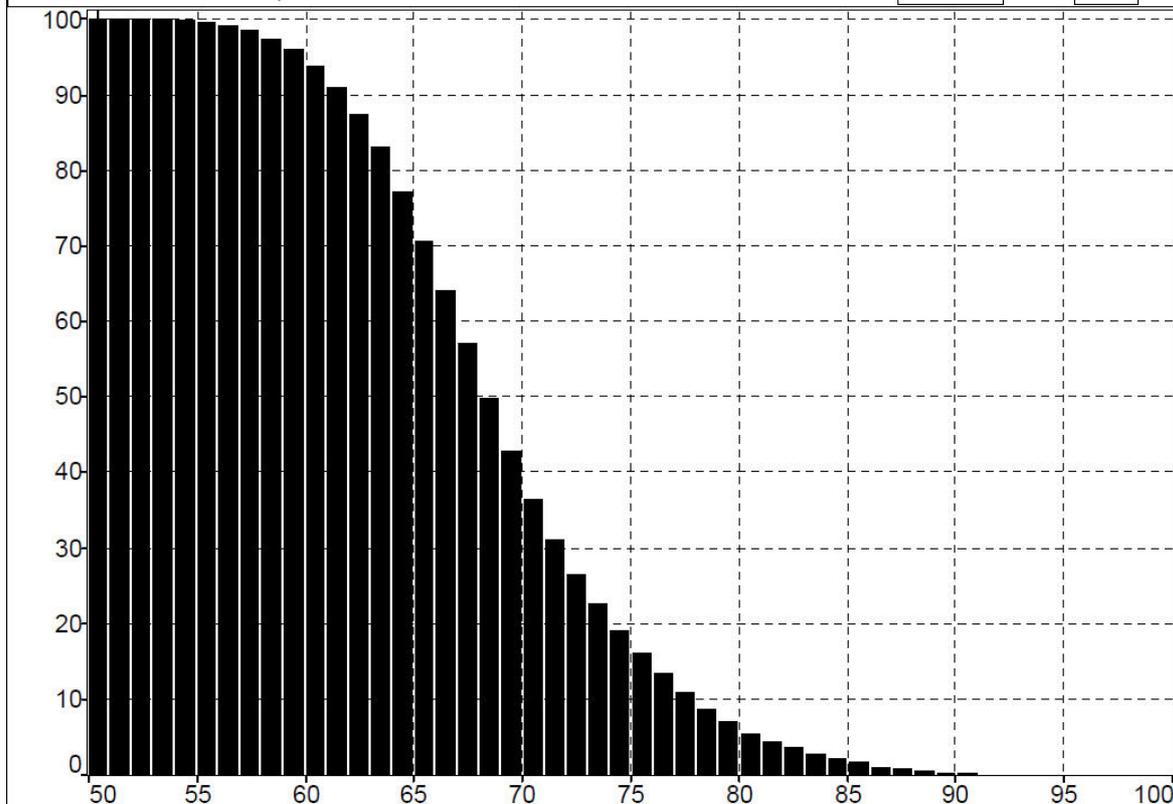
### Spettro pesato A

Fano-DUO #10705    MER 21/06/17 12h34m03s900    75.7dB    MER 21/06/17 12h36m39s700    79.3dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq    51dBLin    100.0%

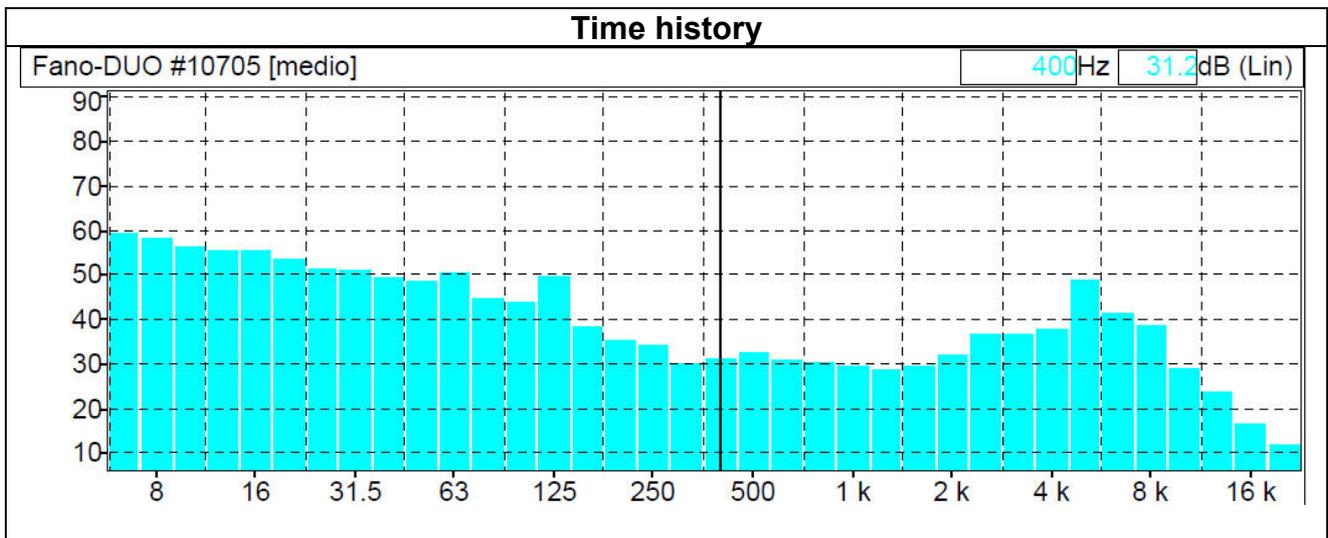


## Descrizione punto di misura



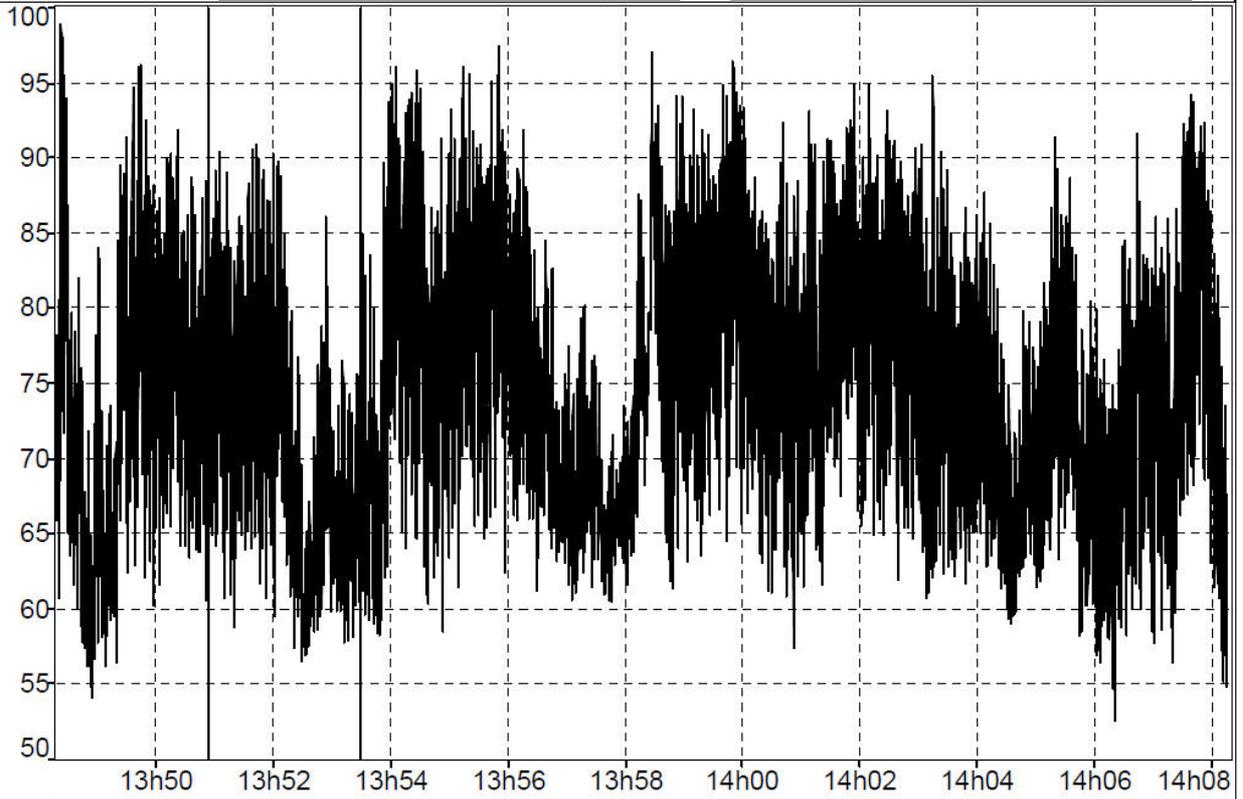
<b>Luogo dei rilevamenti:</b> casa privata				<b>Punto di misura:</b> 45°53'20.33"N 13°27'58.69"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	21/06/2017	13.48	20	81,5	98,8	52,5	85,4
<b>L(90) = 64,2 dB(A)</b>							
<b>Note:</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 1
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 13.48
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



### Spettro pesato A

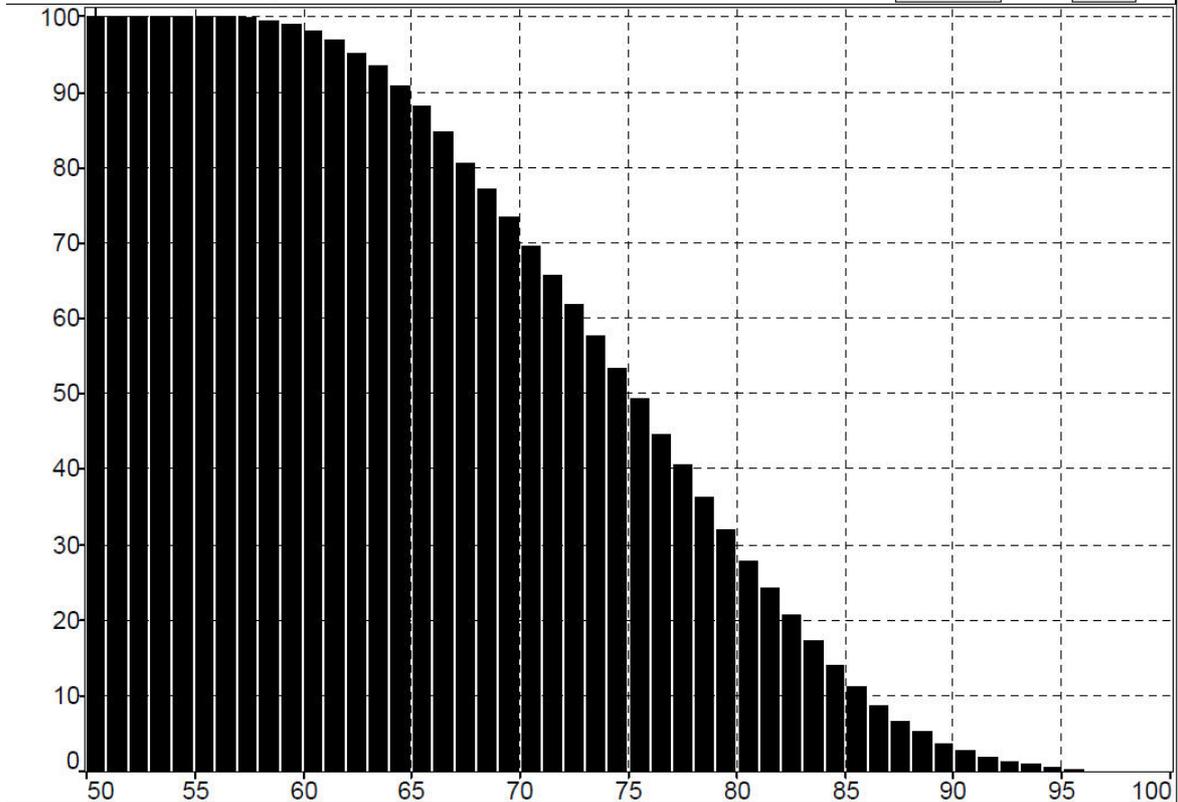
Fano-DUO #10705    MER 21/06/17 13h50m54s000    68.0dB    MER 21/06/17 13h53m30s000    59.7dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

51dBLin 100.0%

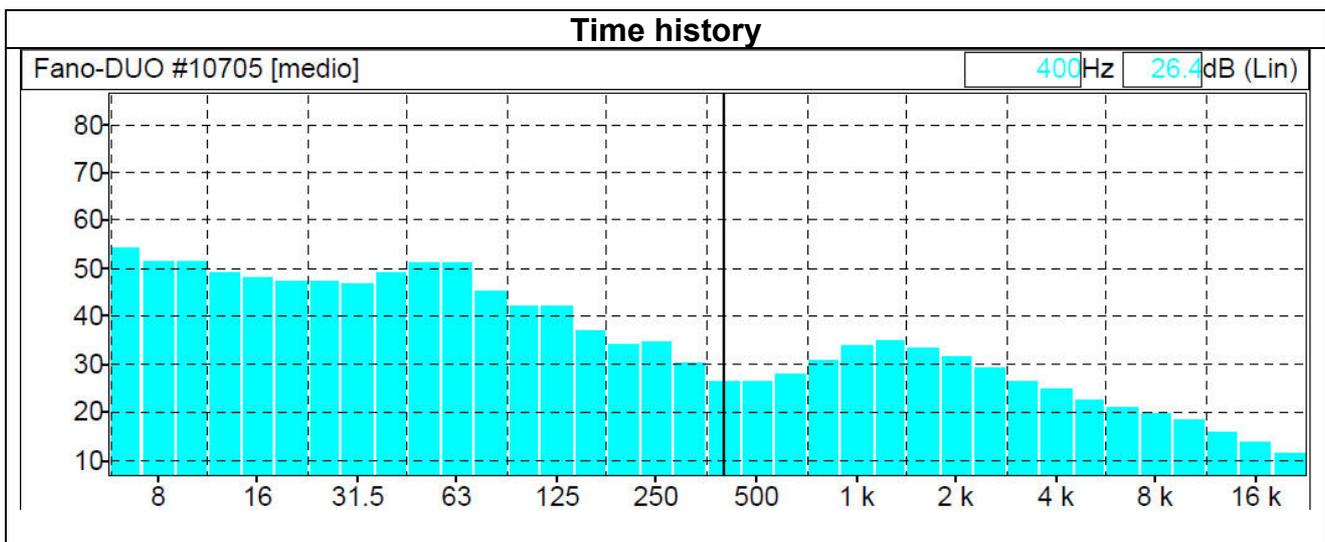


## Descrizione punto di misura



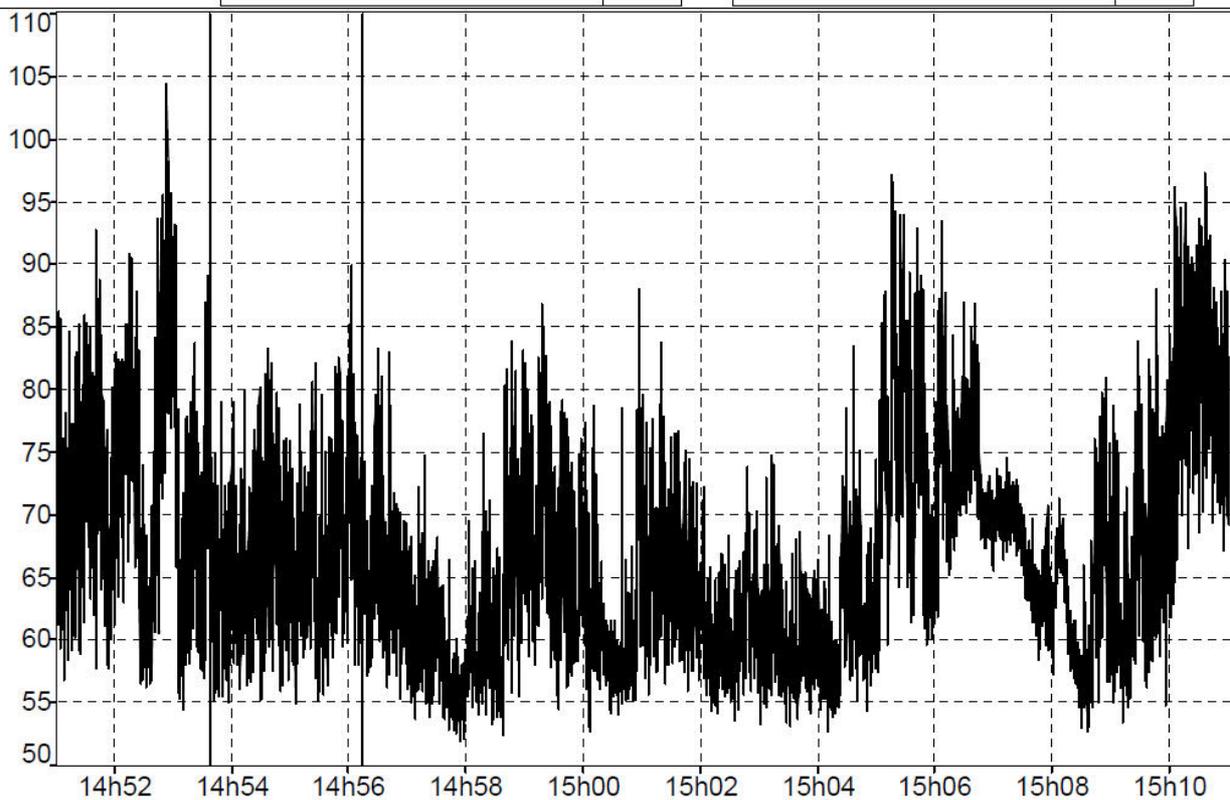
<b>Luogo dei rilevamenti:</b> nei pressi dell'impianto				<b>Punto di misura:</b> 46°07'31.57"N 13°15'7.97"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	21/06/2017	14.51	20	77,9	104,3	51,8	79,1
<b>L(90) = 57,5 dB(A)</b>							
<b>Note:</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 1
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 14.51
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



### Spettro pesato A

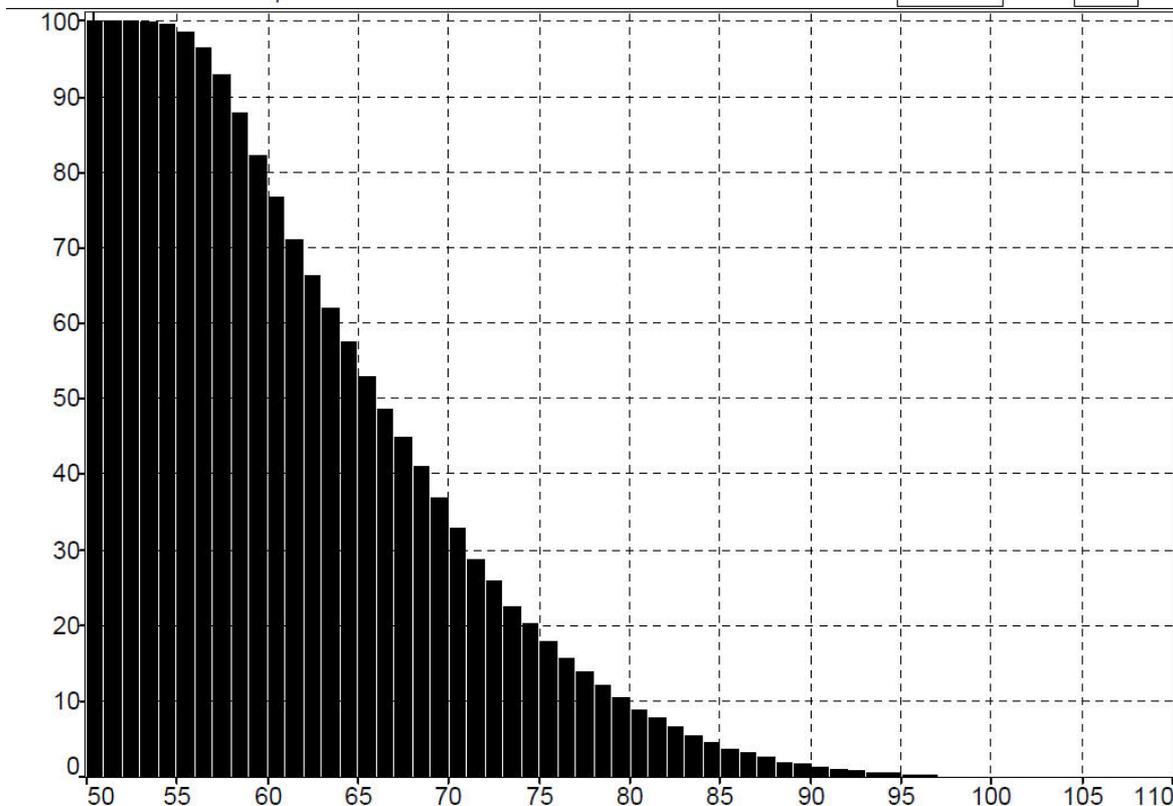
Fano-DUO #10705    MER 21/06/17 14h53m39s000    76.2dB    MER 21/06/17 14h56m15s000    58.0dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

51dBLin 100.0%

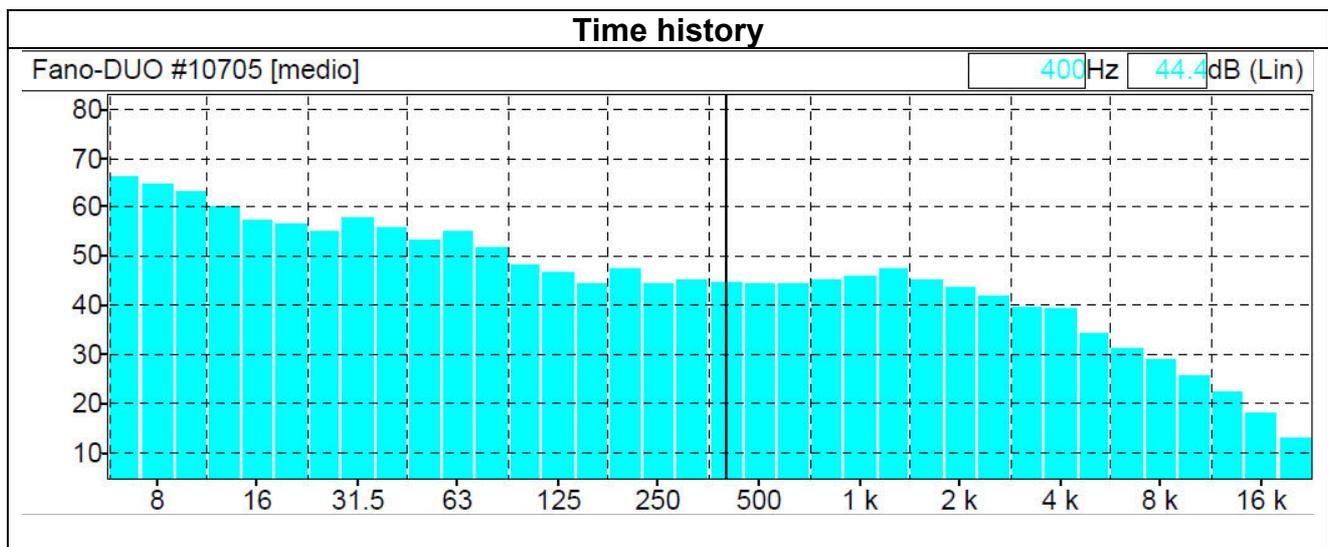


## Descrizione punto di misura



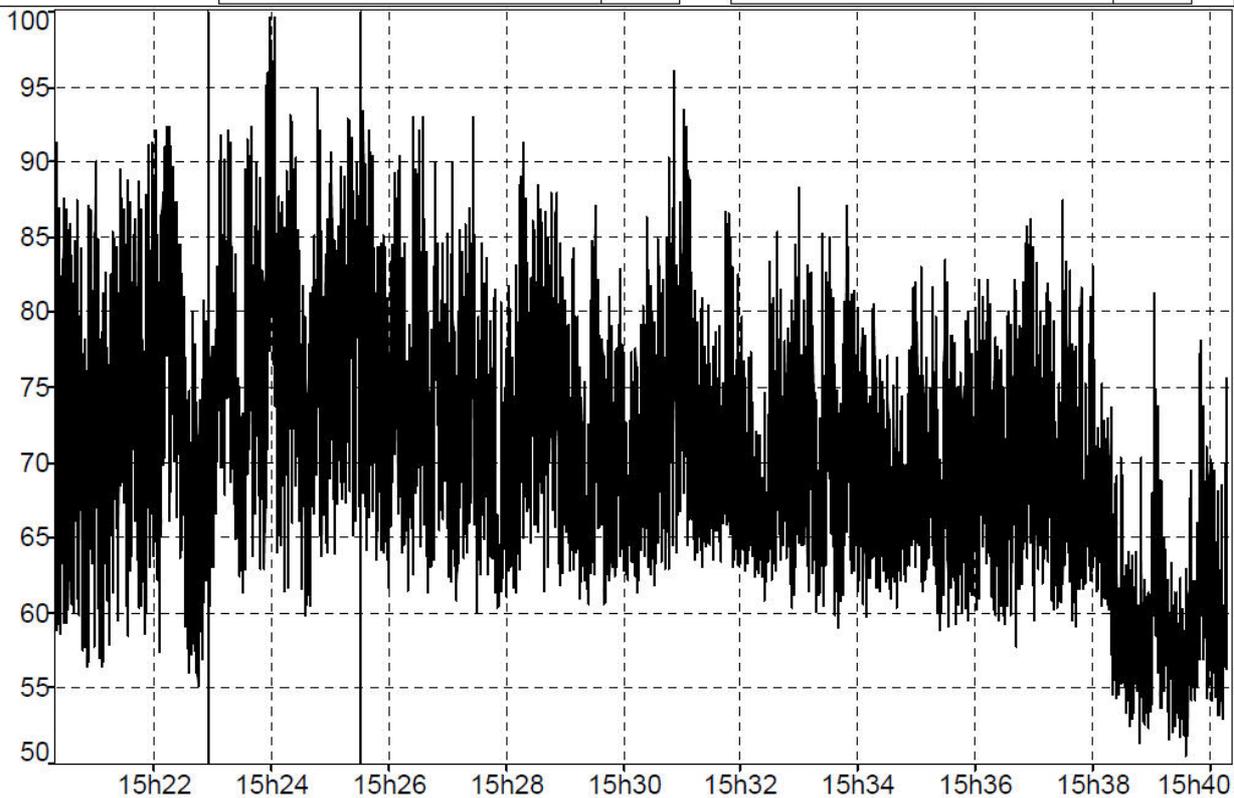
<b>Luogo dei rilevamenti:</b> casa privata				<b>Punto di misura:</b> 46°7'59.16"N 13°15'8.00"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	21/06/2017	15.20	20	78,6	99,6	50,4	81,9
<b>L(90) = 61,8 dB(A)</b>							
<b>Note:</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 1
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 15.20
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



### Spettro pesato A

Fano-DUO #10705    MER 21/06/17 15h22m56s000    65.2dB    MER 21/06/17 15h25m32s000    72.9dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

51dB Lin 100.0 %



Rilievi notturni

R1

Descrizione punto di misura



**Luogo dei rilevamenti:**  
nei pressi dell'impianto

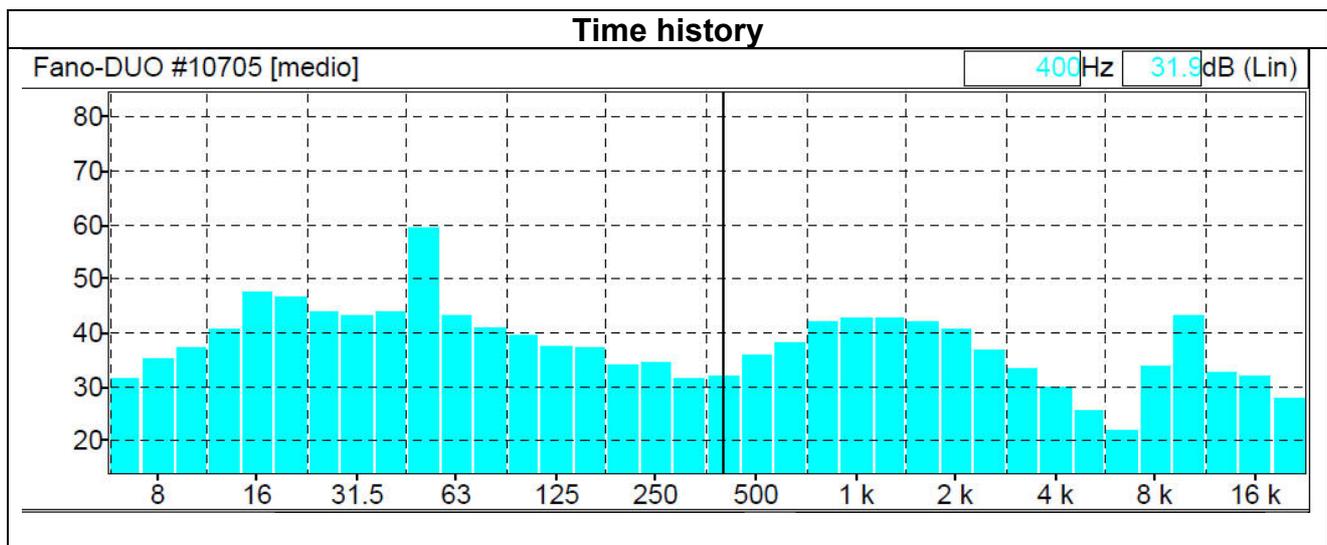
**Punto di misura:**  
45°52'50.68"N  
13°14'44.68"E

Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
2	20/06/2017	23.06	30	53,1	74,2	42,1	55,70

**L(90) = 44,6 dB(A)**

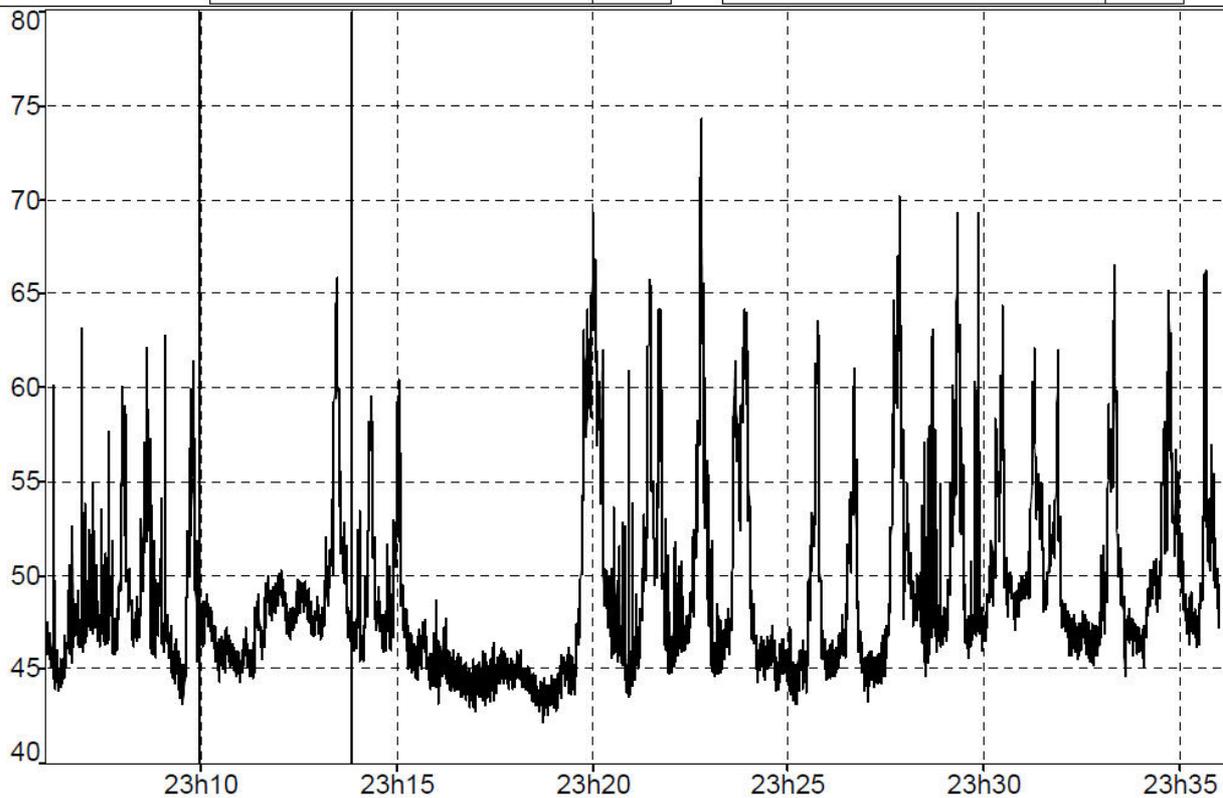
**Note: intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.**

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 2
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 20 giugno 2017 <b>ora:</b> 23.06
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'impianto nel punto più esposto	<b>Note:</b> intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.



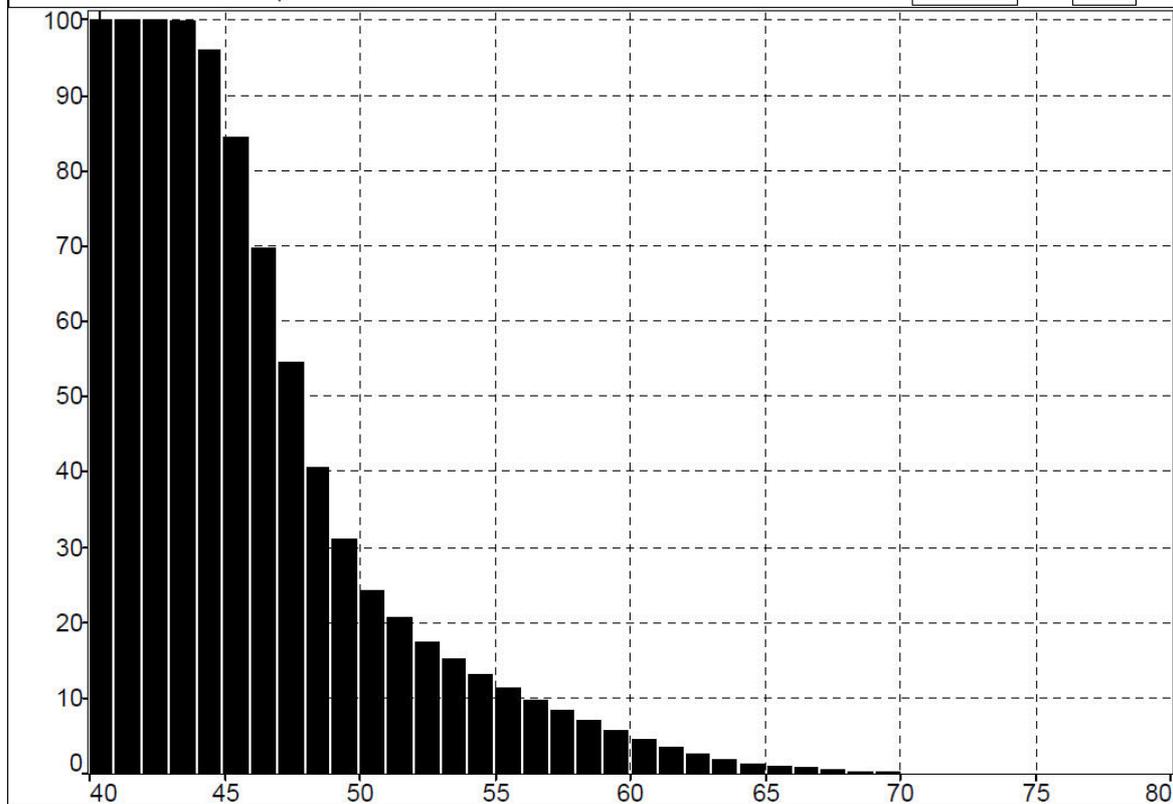
### Spettro pesato A

Fano-DUO #10705    MAR 20/06/17 23h09m58s000    47.0dB    MAR 20/06/17 23h13m52s000    46.4dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq    41dBA    100.0 %

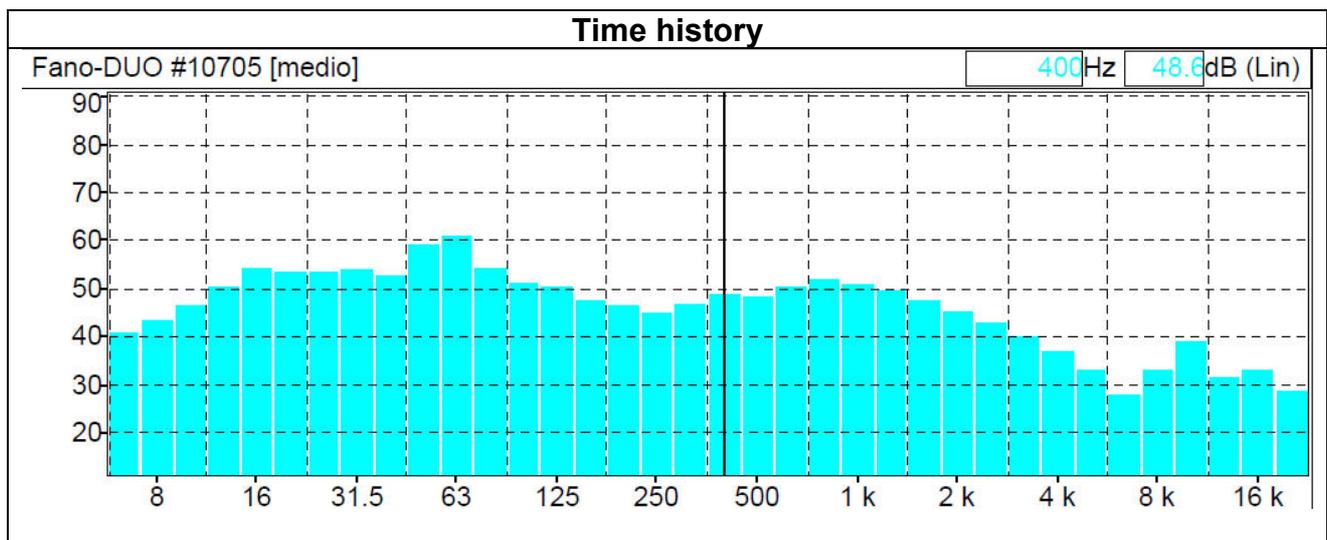


<b>Rilievi notturni</b>	<b>R2</b>
-------------------------	-----------

<b>Descrizione punto di misura</b>
-

<b>Luogo dei rilevamenti:</b> nei pressi dell'impianto				<b>Punto di misura:</b> 45°52'37.91"N 13°14'30.75"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
2	20/06/2017	23.39	30	58,7	76,3	45,5	62,10
<b>L(90) = 50,8</b>							
<b>Note: intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> notturna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 2
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 20 giugno 2017 <b>ora:</b> 23.39
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'impianto nel punto più esposto	<b>Note:</b> intenso traffico veicolare, dovuto alla vicina autostrada A34.



### Spettro pesato A

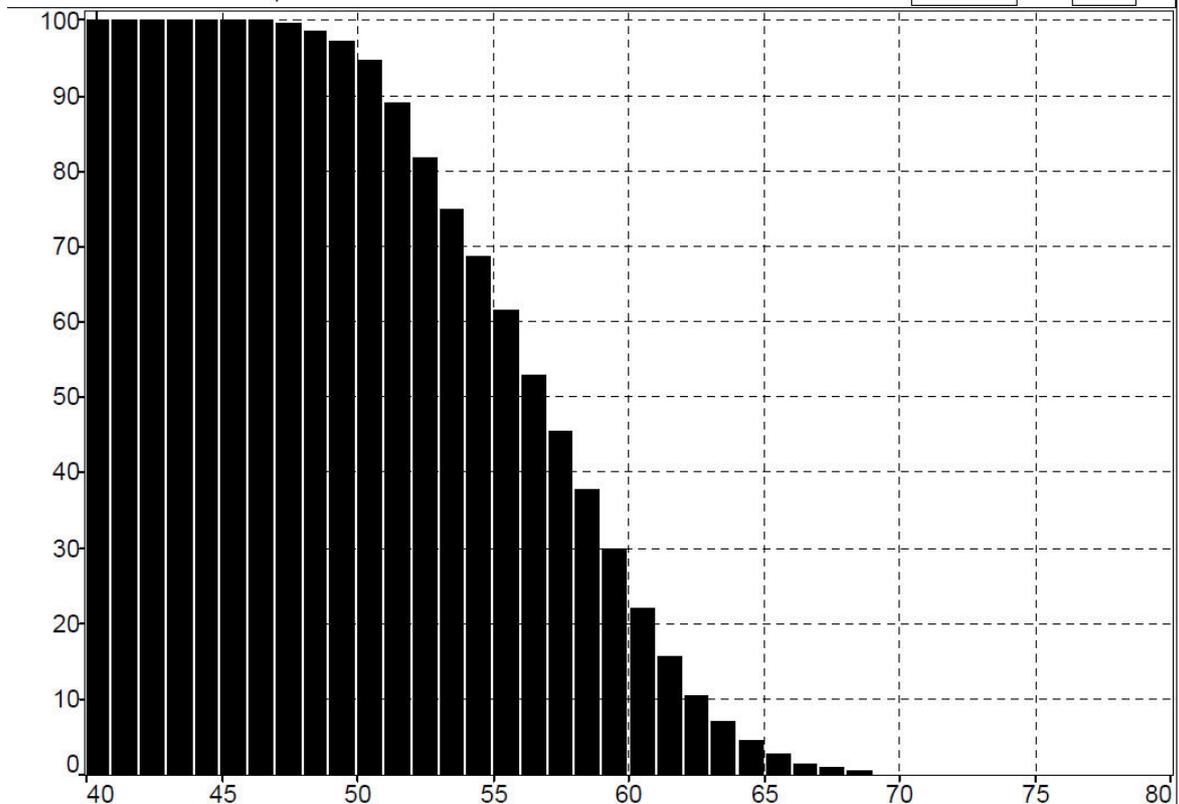
Fano-DUO #10705    MAR 20/06/17 23h42m23s000    50.3dB    MAR 20/06/17 23h45m00s900    56.1dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

41dBA 100.0%

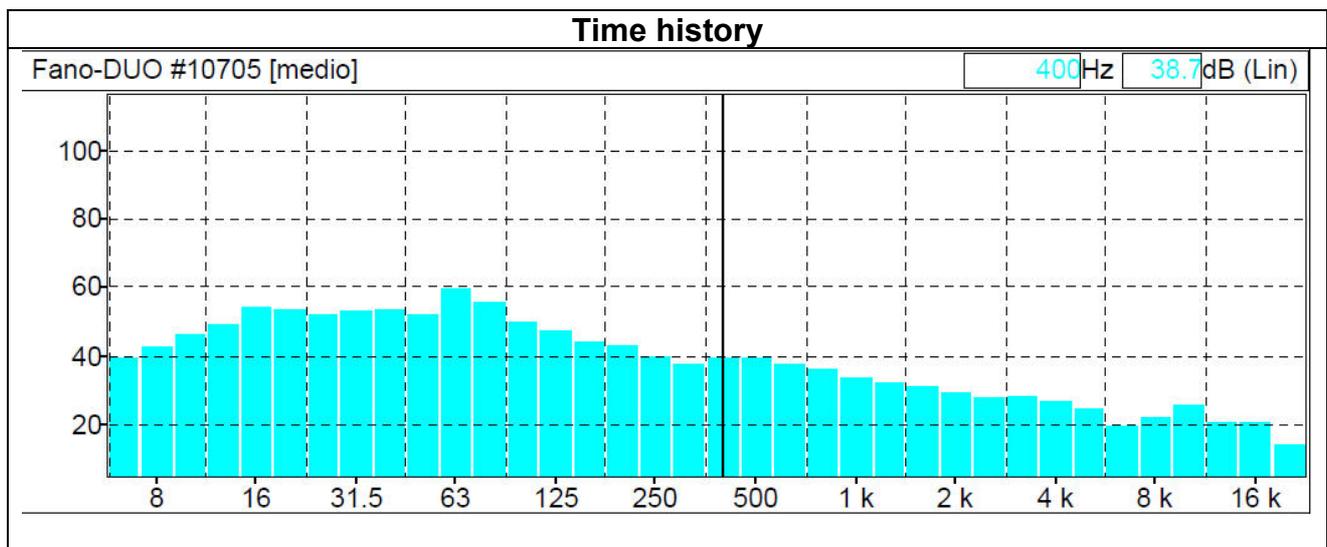


<b>Rilievi notturni</b>	<b>R3</b>
-------------------------	-----------

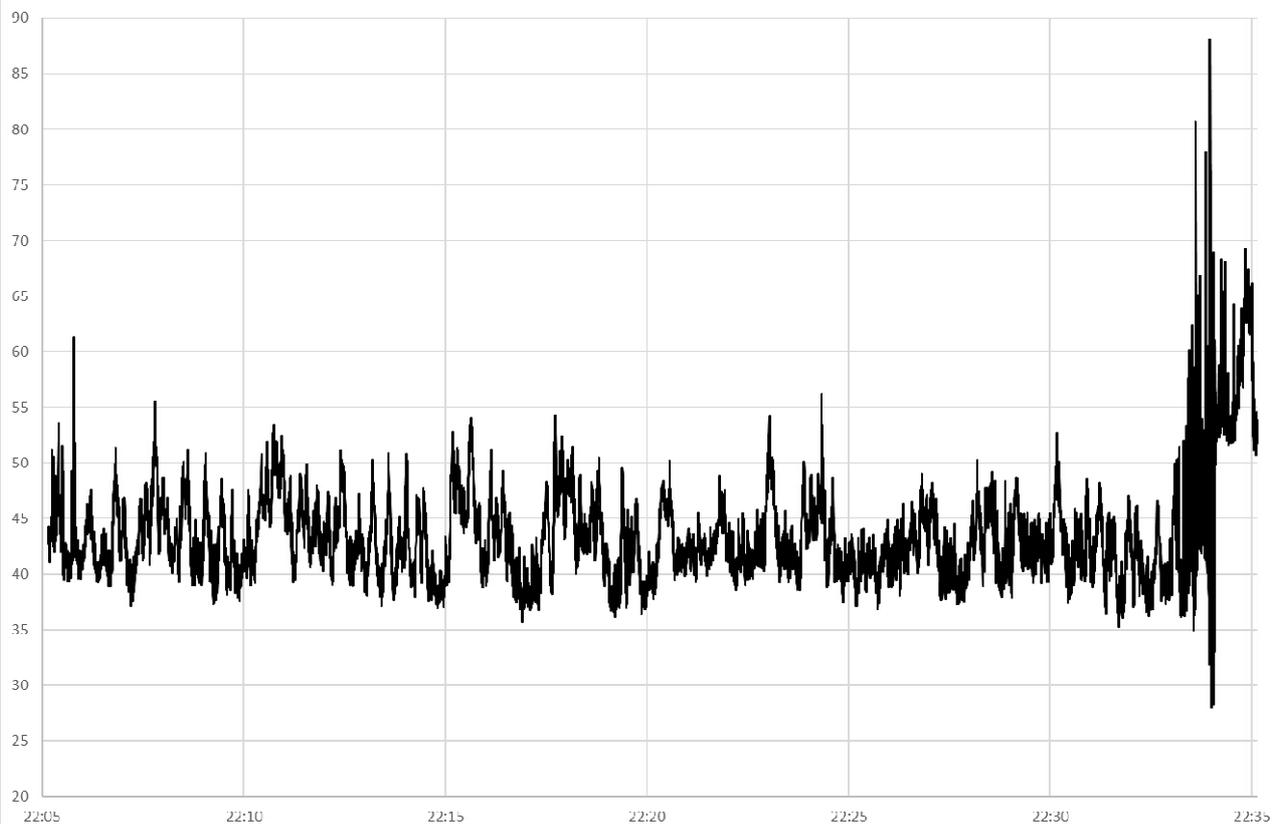
<b>Descrizione punto di misura</b>
-

<b>Luogo dei rilevamenti:</b> casa privata				<b>Punto di misura:</b> 45°53'16.89"N 13°28'0.54"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
2	21/06/2017	22.05	30	50,8	88,1	28	48,1
<b>L(90) = 38,9 dB(A)</b>							
<b>Note:</b>							

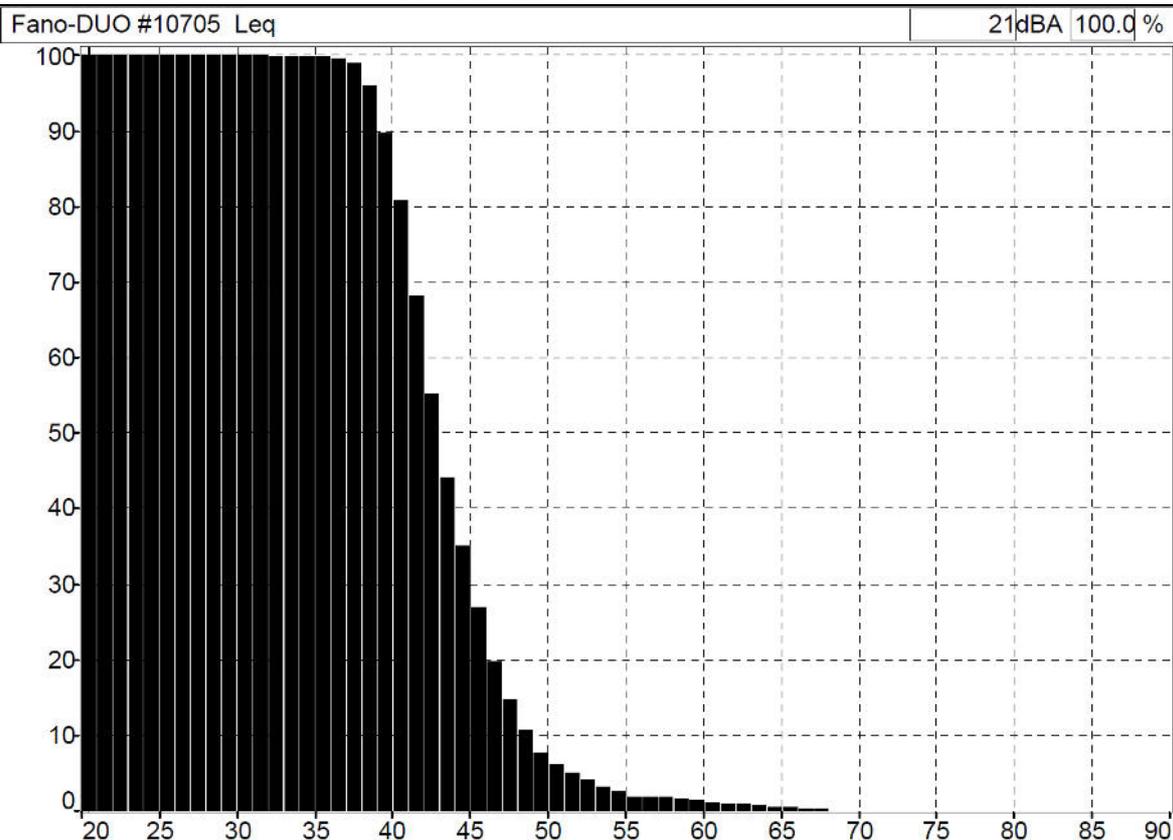
<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> notturna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 2
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 22.05
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



### Spettro pesato A



### Distribuzione Cumulativa

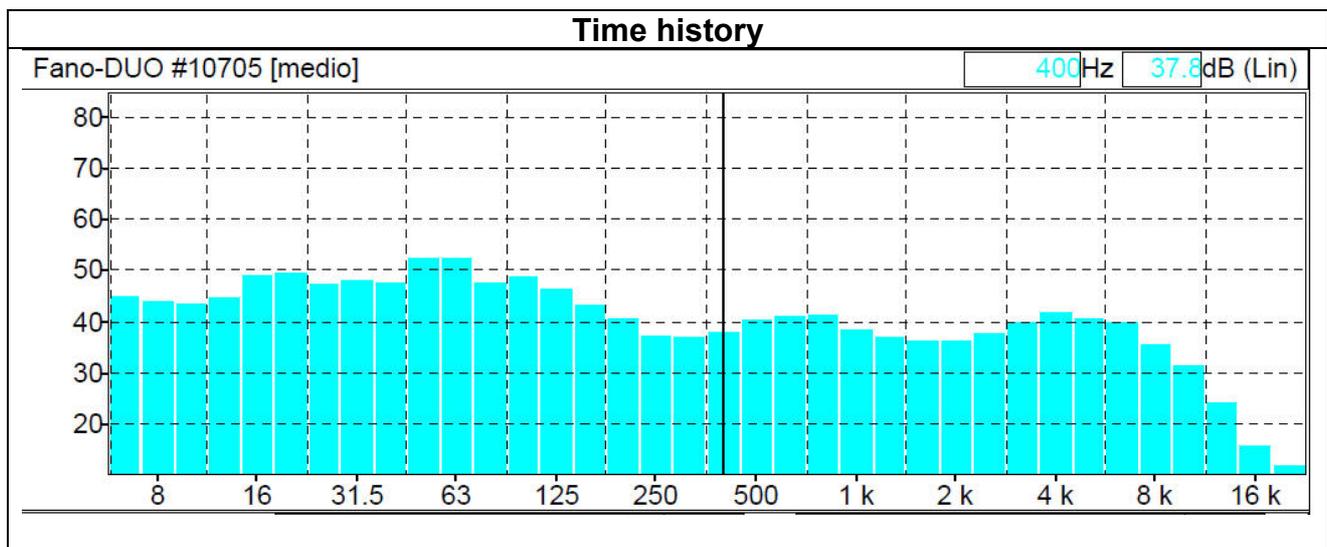


<b>Rilievi notturni</b>	<b>R4</b>
-------------------------	-----------

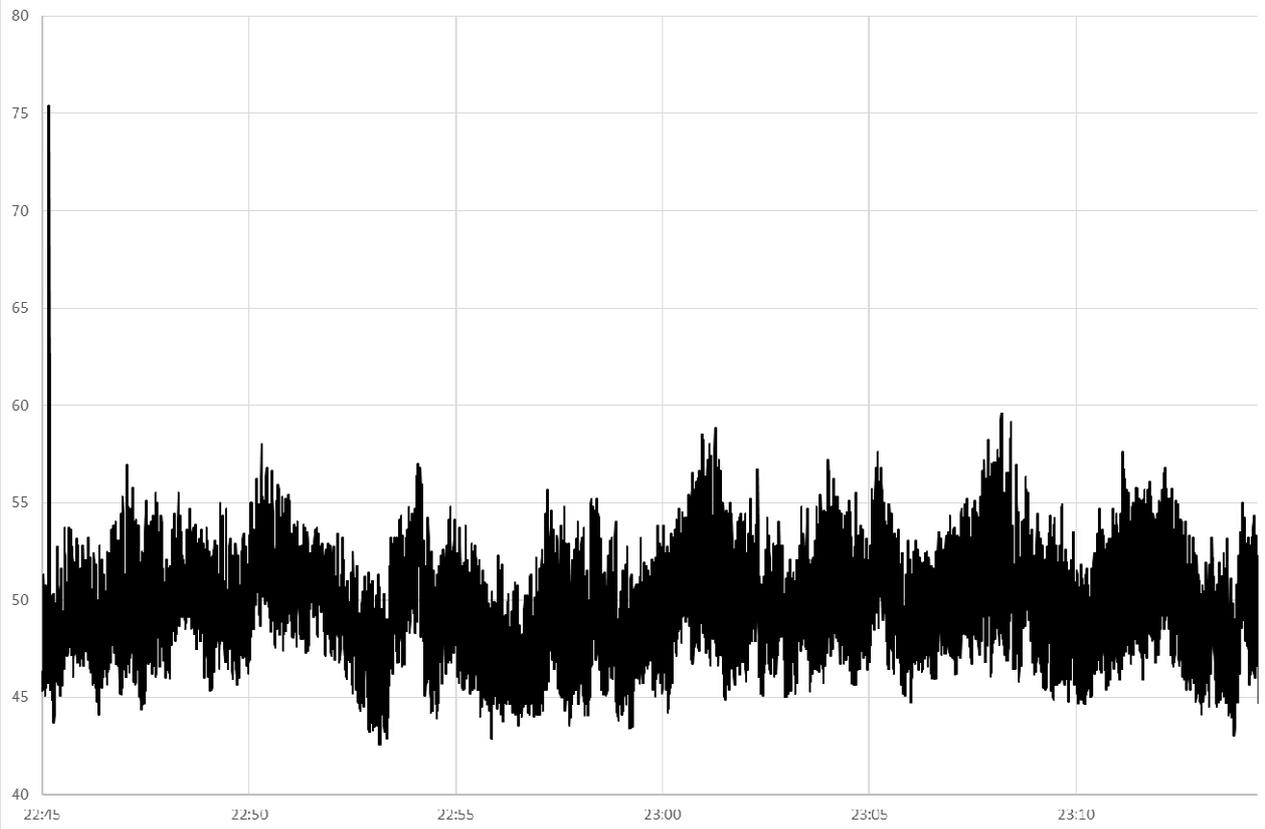
<b>Descrizione punto di misura</b>
-

<b>Luogo dei rilevamenti:</b> casa privata				<b>Punto di misura:</b> 45°53'20.33"N 13°27'58.69"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
2	21/06/2017	22.45	30	50,3	75,4	42,6	52,9
<b>L(90) = 45,8 dB(A)</b>							
<b>Note:</b>							

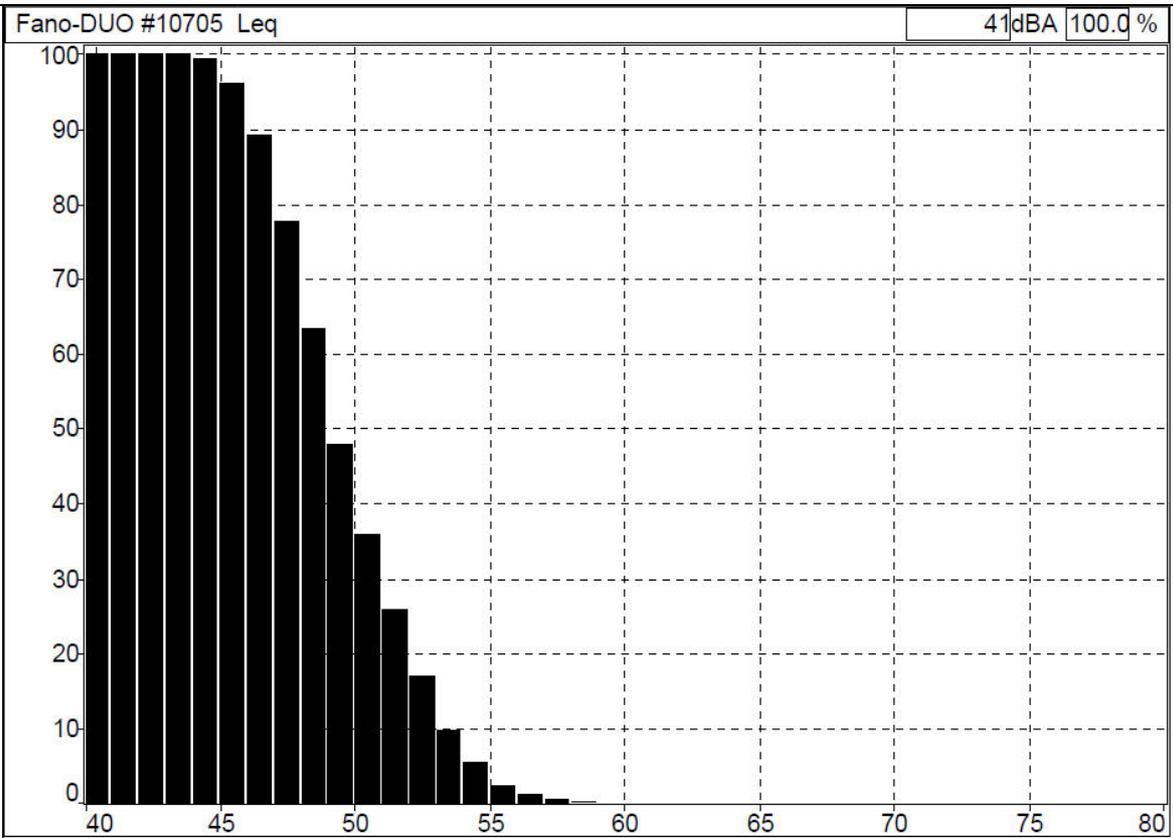
<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> notturna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 2
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 22.45
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



### Spettro pesato A



### Distribuzione Cumulativa

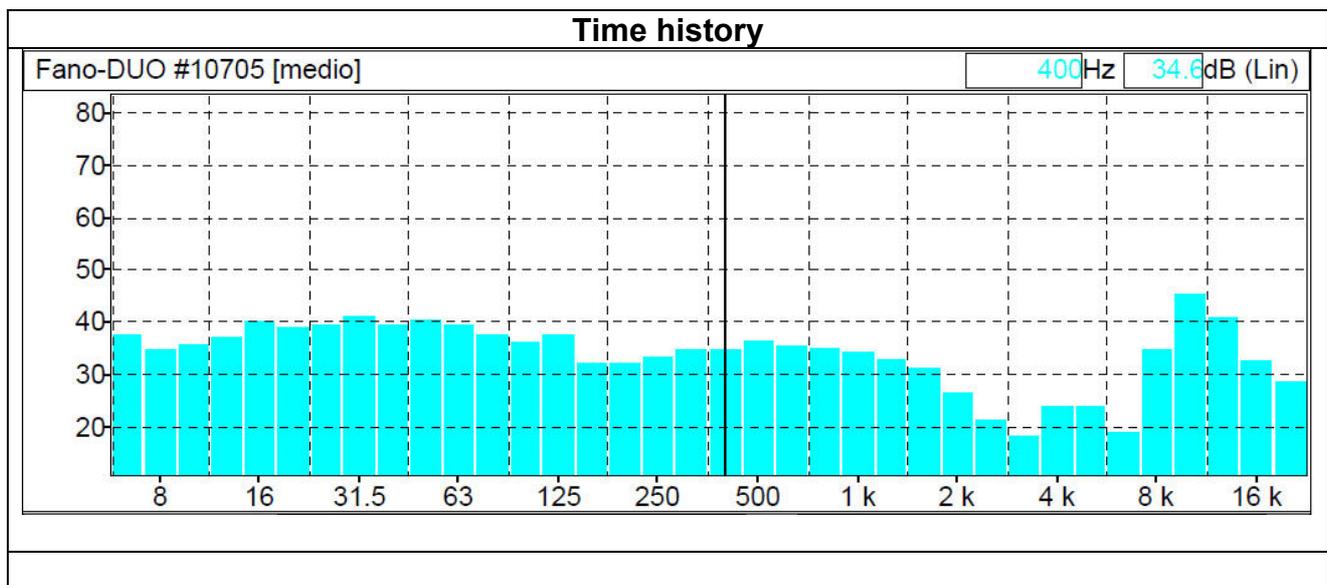


<b>Rilievi notturni</b>	<b>R5</b>
-------------------------	-----------

<b>Descrizione punto di misura</b>
-

<b>Luogo dei rilevamenti:</b> nei pressi dell'impianto				<b>Punto di misura:</b> 46°7'25.11"N 13°15'0.57"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
2	21/06/2017	23.10	30	<b>46,9</b>	78,8	37,3	45
<b>L(90) = 42,3 dB(A)</b>							
<b>Note:</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> notturna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 2
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 23.10
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



### Spettro pesato A

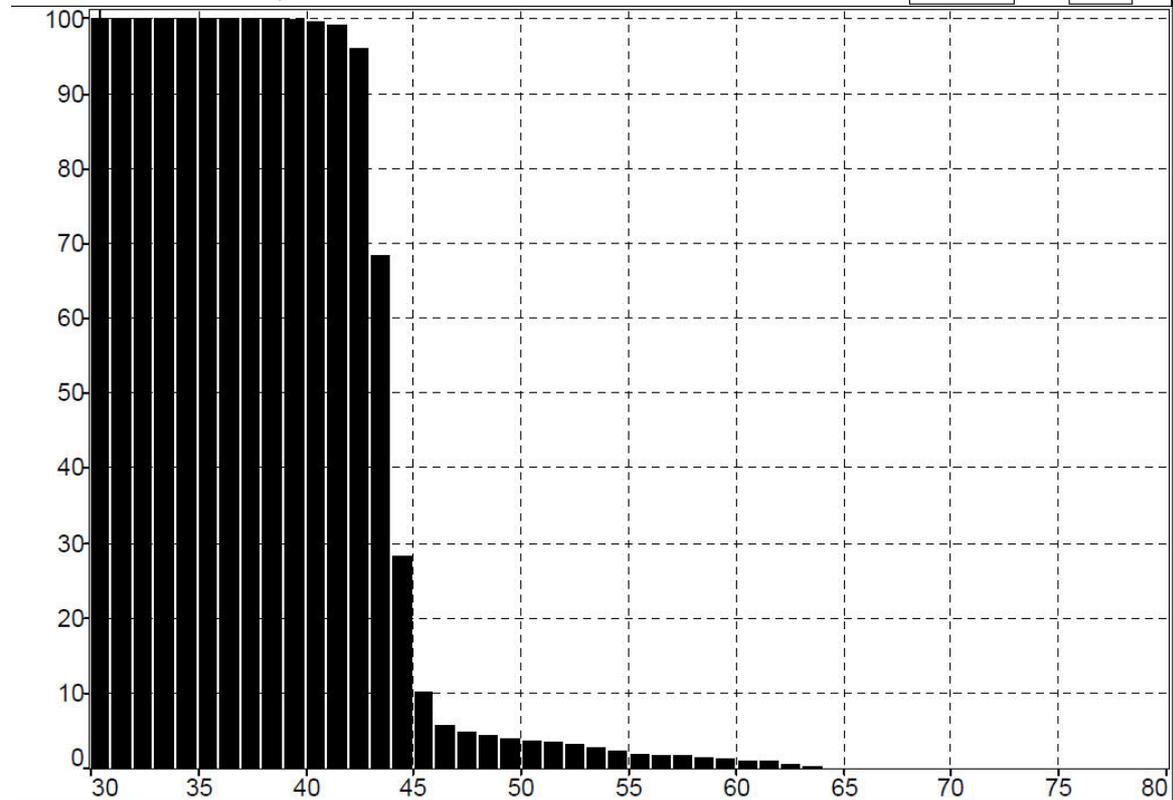
Fano-DUO #10705    MER 21/06/17 23h10m11s000    40.1dB    MER 21/06/17 23h40m09s900    44.4dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

31dBA 100.0 %

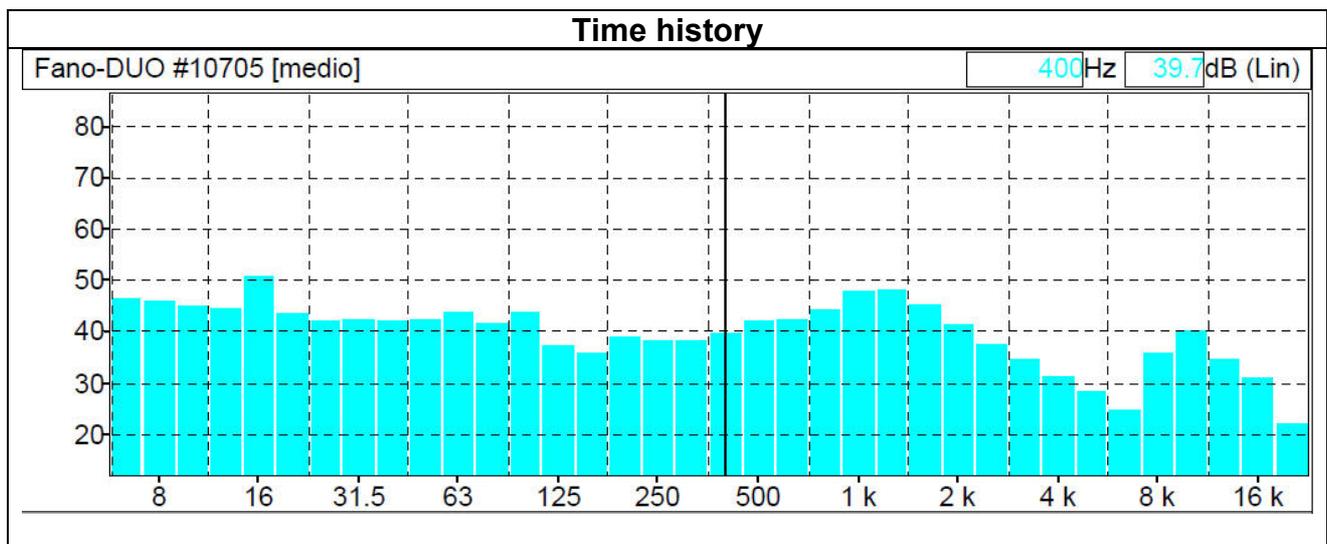


<b>Rilievi notturni</b>	<b>R6</b>
-------------------------	-----------

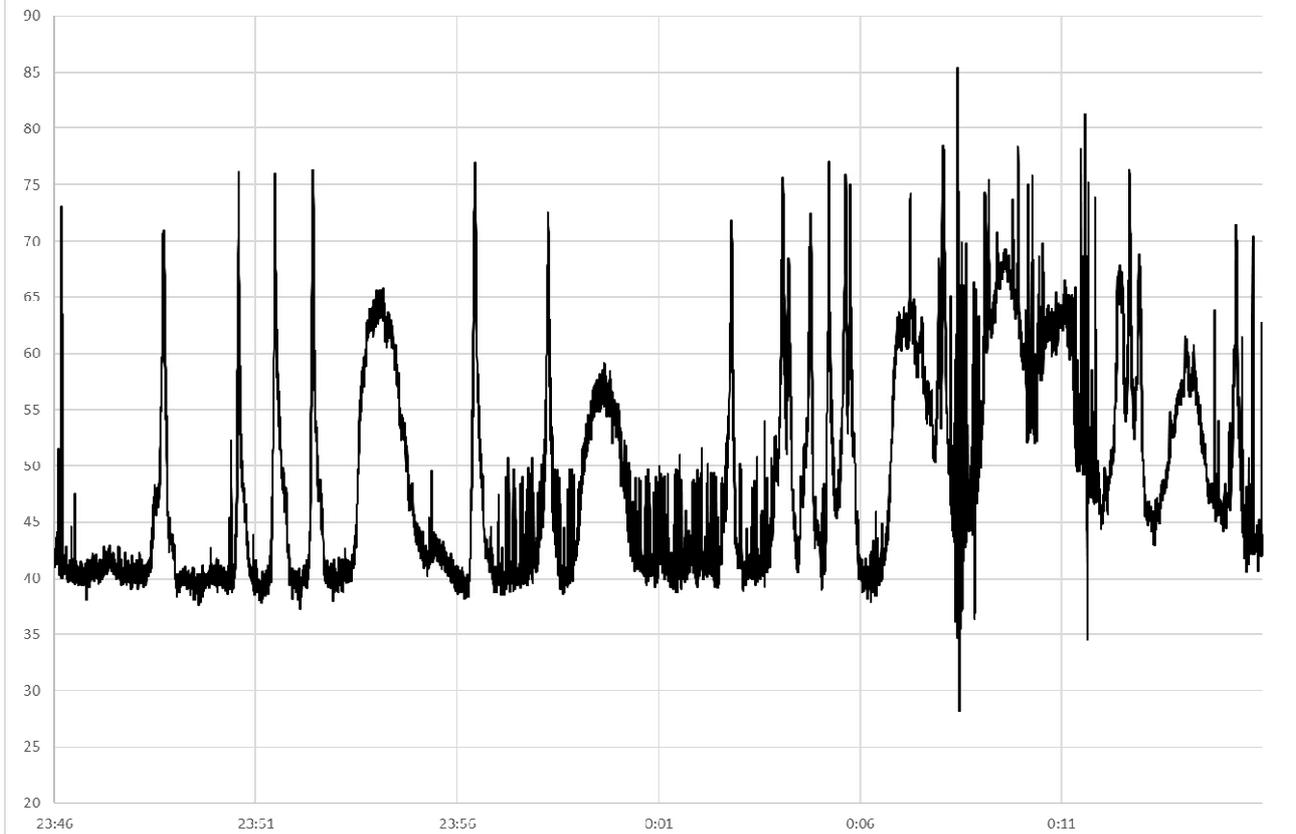
<b>Descrizione punto di misura</b>
-

<b>Luogo dei rilevamenti:</b> casa privata				<b>Punto di misura:</b> 46°7'59.16"N 13°15'8.00"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
2	21/06/2017	23.46	30	<b>56,4</b>	77	37,2	58,1
<b>L(90) = 39,4</b>							
<b>Note:</b>							

<b>Operatore:</b> Dott.Ing Federico Ferrini Tecnico competente in acustica ambientale D.D.n.254/TRA_08 del 03/09/2009 Reg.Marche	<b>Strumentazione:</b> Fonometro 01dB-Metravib 10705
<b>Tipo di misura:</b> notturna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 2
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 21 giugno 2017 <b>ora:</b> 23.46
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'abitazione nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



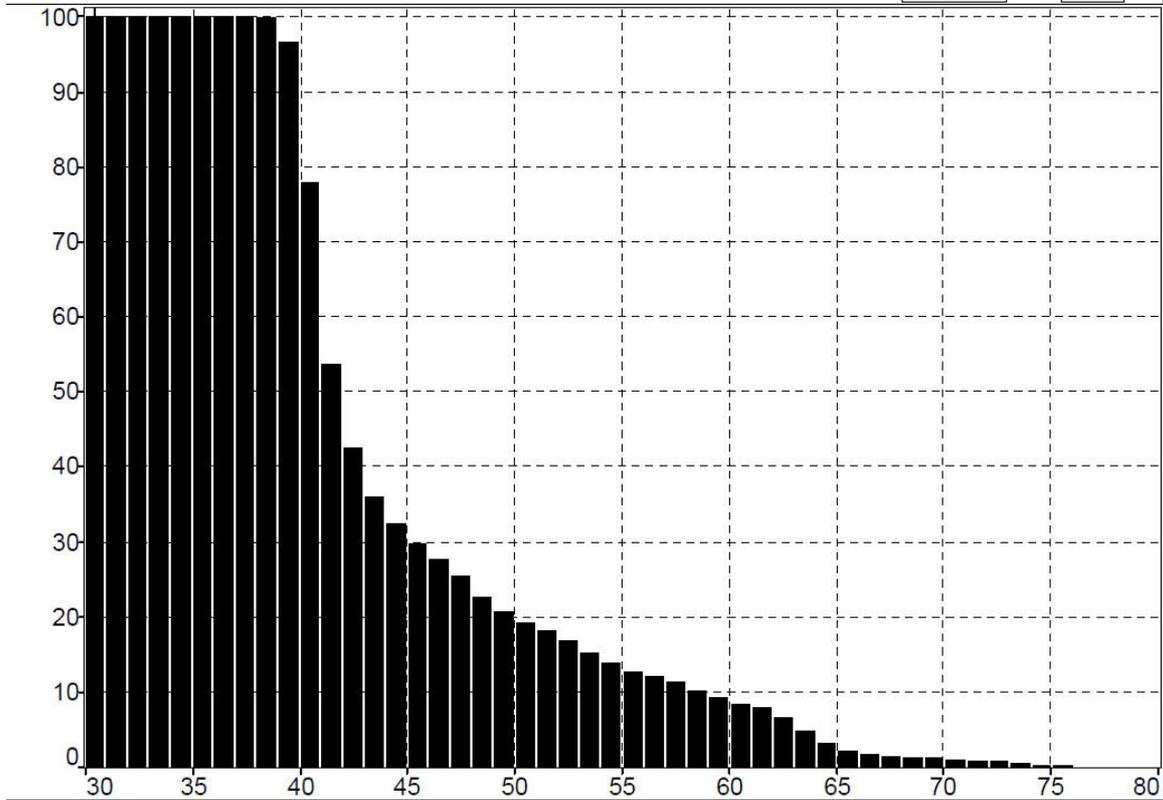
### Spettro pesato A

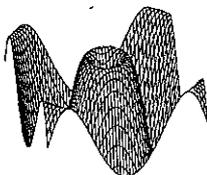


### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

31dBA 100.0 %





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33912-A

- data di emissione date of issue	2014-06-10
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	TECHFEM SOCIETA' A SOCIO UNICO 61032 - FANO (PU)
- richiesta application	14-00019-T
- in data date	2014-01-13

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto item	Analizzatore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	DUO
- matricola serial number	10705
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-05-29
- data delle misure date of measurements	2014-06-10
- 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.*

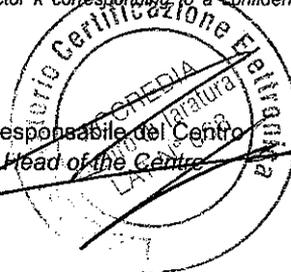
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

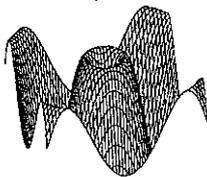
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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





**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 8  
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33912-A

**Capacità metrologiche del Centro**

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

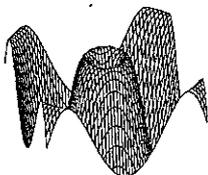
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB
	Calibratori multifrequenza Livello di pressione acustica	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz 250 Hz, 500 Hz e 1 kHz 2 kHz e 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz e 16 kHz	0,19 dB
				0,12 dB
				0,18 dB
				0,26 dB
				0,31 dB
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
	Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,28 dB a 1,02 dB
	Fonometri (3)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
	Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
	Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello nel campo di riferimento	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Verifica filtri a bande di ottava (1)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 1,00 dB
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB

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

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 8

Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33912-A

## Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.1.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 14-0106-02	2014-02-19	2015-02-19
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 14-0106-01	2014-02-20	2015-02-20
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 344486	2013-10-29	2014-10-29
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1453796	INRIM 14-0106-03	2014-02-24	2015-02-24
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS ZL0381SDZ	2013-09-19	2014-09-19
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0547/2013	2013-09-11	2014-09-11

## Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,3	24,7
Umidità %	50,0	47,3	46,8
Pressione hPa	1013,3	1005,8	1005,4

## Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	01-dB	DUO	10705
Nosecone	01-dB	RA0208	N.P.
Microfono	G.R.A.S.	40CD	162053

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

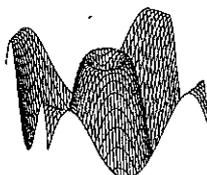
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3.

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.

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

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.



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 8  
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33912-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.03 - 2.06.
- Manuale di istruzioni DUO User's Manual - DOC1112 - Settembre 2012 applicabile al firmware 2.023/2.03 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0-133,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione elettrica a 90° con nose cone sono forniti dal costruttore dello strumento.
- I dati di correzione del microfono 40CD per calibratore multifrequenza in campo libero a 90° con nose cone sono forniti dal costruttore dello strumento.
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel manuale di istruzioni o ottenuti dal costruttore o dal fornitore del fonometro, o dal costruttore del microfono, o dal costruttore del calibratore multifrequenza, o dal costruttore dell'attuatore elettrostatico è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta di frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-2:2003. Lo strumento risulta Omologato con certificati: LNE-21674 Rev 0 del 21 Luglio 2011 emesso da LNE, PTB-1.63-4052726 del 6 Febbraio 2012 emesso dal PTB e CH-A3-120296-00 del 31 Febbraio 2012 emesso da METAS.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

## 2. Ispezione preliminare

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

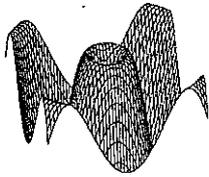
Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

## 3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

**Descrizione:** Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	01-dB CAL21 sn. 34134118
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 33862-A del 2014-05-29
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	94,0 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A  
 Certificate of Calibration LAT 068 33912-A

#### 4. Rumore autogenerato

Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Ponderazione in frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	12,3	1,0
C	Elettrico	13,9	1,0
Z	Elettrico	16,5	1,0
A	Acustico	17,3	1,0

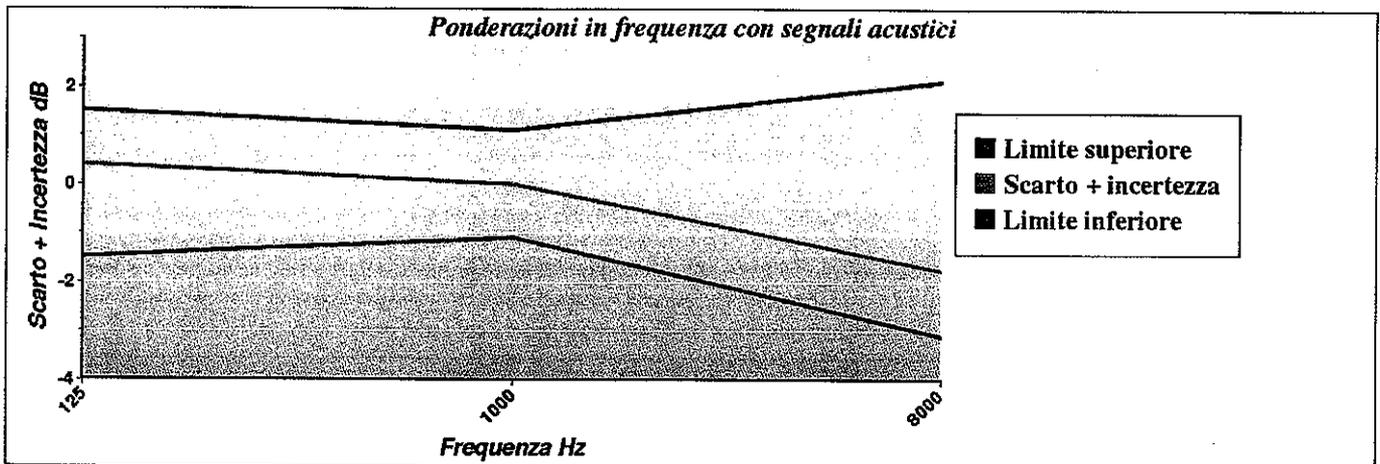
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

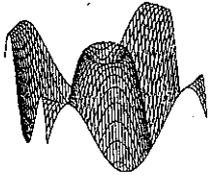
**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale di 114,0 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Letture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	0,02	0,00	0,00	113,88	-0,12	-0,20	0,32	0,40	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	114,00	0,00	0,00	0,32	Riferimento	±1,1
8000	-0,09	0,80	-0,80	109,69	-4,31	-3,00	0,45	-1,76	+2,1/-3,1





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A  
 Certificate of Calibration LAT 068 33912-A

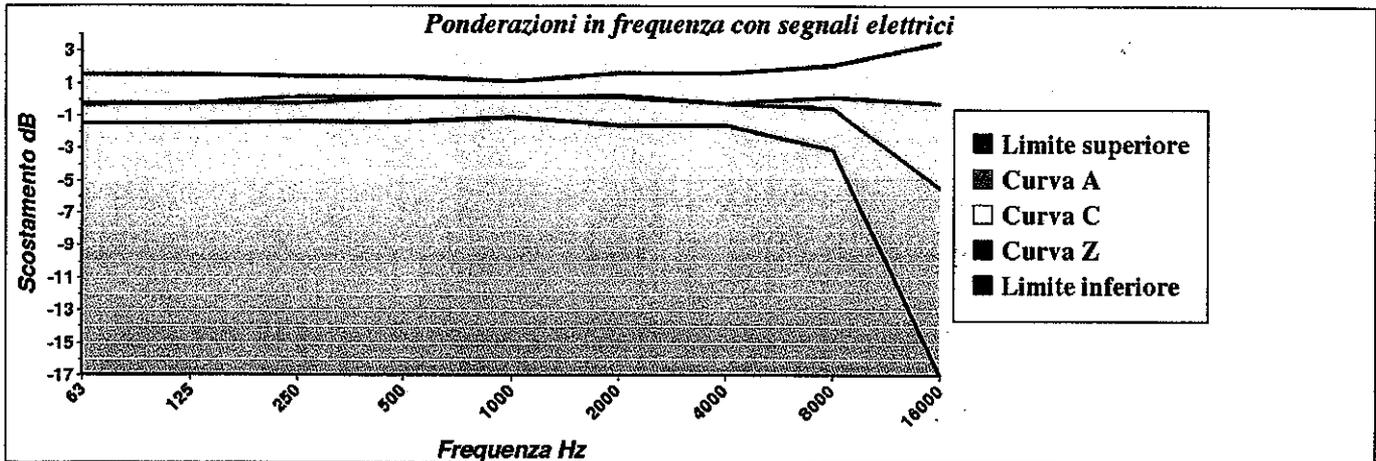
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

**Lecture:** Per ciascuna ponderazione in frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,20	-0,34	0,10	0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,10	0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,5
250	0,00	0,14	0,10	0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,10	0,24	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	0,10	0,24	0,10	0,24	0,00	0,14	0,14	±1,6
4000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,40	-0,54	-0,40	-0,54	0,00	0,14	0,14	+2,1/-3,1
16000	-5,30	-5,44	-5,40	-5,54	-0,10	-0,24	0,14	+3,5/-17,0



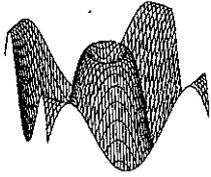
**7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Lecture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
C	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Z	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Slow	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A  
 Certificate of Calibration LAT 068 33912-A

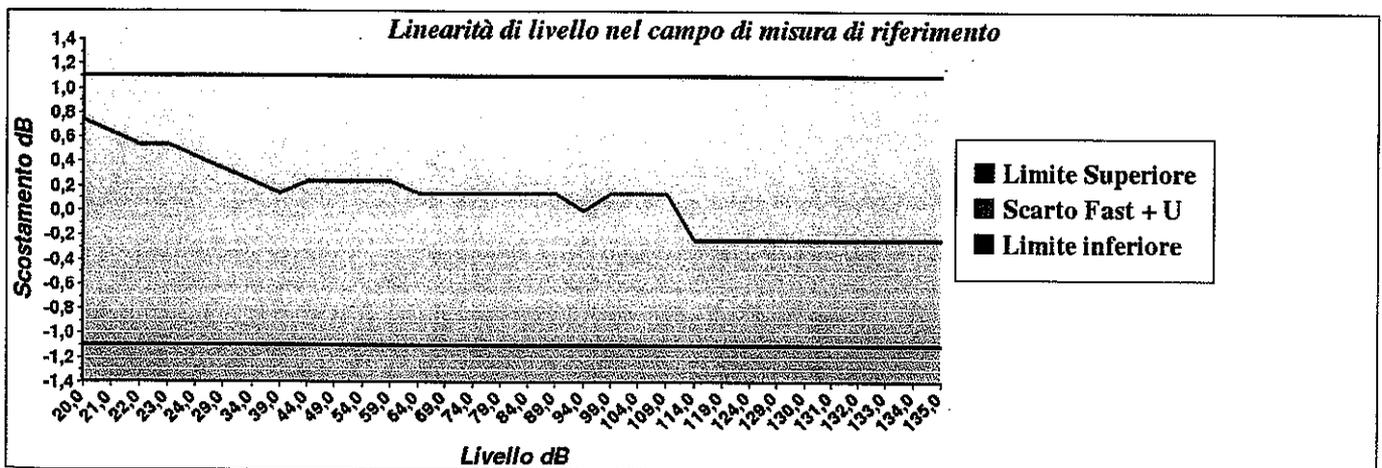
**8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

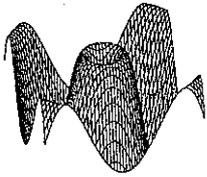
**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
20,0	0,14	0,60	0,74	±1,1	84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
21,0	0,14	0,50	0,64	±1,1	89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
22,0	0,14	0,40	0,54	±1,1	94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1
23,0	0,14	0,40	0,54	±1,1	99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
24,0	0,14	0,30	0,44	±1,1	104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
29,0	0,14	0,20	0,34	±1,1	109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
34,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	114,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
39,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	119,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
44,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	124,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
49,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	129,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
54,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	130,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
59,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	131,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	132,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	133,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	134,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1
79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	135,0	0,14	-0,10	-0,24	±1,1





**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33912-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 33912-A*

## 9. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 130,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Lettura:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	129,00	129,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Slow	200	122,60	122,60	0,00	0,21	0,21	±0,8
SEL	200	123,00	123,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Fast	2	112,00	112,00	0,00	0,21	0,21	+1,3/-1,8
Slow	2	103,00	103,00	0,00	0,21	0,21	+1,3/-3,3
SEL	2	103,00	103,00	0,00	0,21	0,21	+1,3/-1,8
Fast	0,25	103,00	102,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3
SEL	0,25	94,00	93,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3

## 10. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 120,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 124,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

**Lettura:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco, atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	120,00	131,40	132,10	0,70	0,21	0,91	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	124,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	124,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4

## 11. Indicazione di sovraccarico

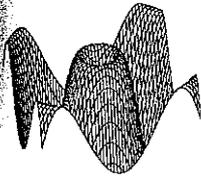
**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Lettura:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
137,0	137,7	138,3	-0,6	0,21	-0,81	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33862-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33862-A

- data di emissione date of issue	2014-05-29
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	TECHFEM SOCIETA' A SOCIO UNICO 61032 - FANO (PU)
- richiesta application	14-00019-T
- in data date	2014-01-13
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	CAL21
- matricola serial number	34134118
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-05-29
- data delle misure date of measurements	2014-05-29
- 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.

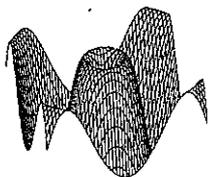
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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





**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  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33862-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33862-A

**Capacità metrologiche del Centro**

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

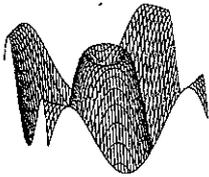
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza Livello di pressione acustica	da 94 dB a 114 dB	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB
				250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB
				2 kHz e 4 kHz	0,18 dB
				8 kHz	0,26 dB
				12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
				da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
	Livello di pressione acustica	Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,28 dB a 1,02 dB
		Fonometri (2).	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
				8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,14 dB
Linearità di livello nel campo di riferimento		94 dB	1 kHz	0,14 dB	
Linearità di livello con selettore di fondo scala		da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
Risposta ai treni d'onda		da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
Rivelatore di picco C		da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
Indicatore di sovraccarico					
Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)			20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Verifica filtri a bande di ottava (1)			31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 1,00 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

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

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4  
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33862-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33862-A

## Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.2.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 14-0106-02	2014-02-19	2015-02-19
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 14-0106-01	2014-02-20	2015-02-20
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 344486	2013-10-29	2014-10-29
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1453796	INRIM 14-0106-03	2014-02-24	2015-02-24
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS ZL0381SDZ	2013-09-19	2014-09-19
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0547/2013	2013-09-11	2014-09-11

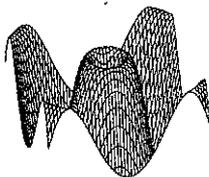
## Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	21,7	21,7
Umidità %	50,0	53,2	53,4
Pressione hPa	1013,3	997,4	997,4

## Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	01-dB	CAL21	34134118

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.  
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33862-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33862-A

## 1. Ispezione preliminare

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

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

## 2. Misurando, modalità e condizioni di misura

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

## 3. Livello sonoro emesso

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

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,96	0,12	0,16	0,40	0,15

## 4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Tolleranze Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03

## 5. Frequenza del livello generato

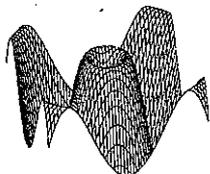
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1002,12	0,05	0,26	1,00	0,30

## 6. Distorsione totale del livello generato

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

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	1,49	0,45	1,94	3,00	0,50



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6

Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33915-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33915-A

- data di emissione date of issue	2014-06-10
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	TECHFEM SOCIETA' A SOCIO UNICO 61032 - FANO (PU)
- richiesta application	14-00019-T
- in data date	2014-01-13
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3 ottave
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	DUO
- matricola serial number	10705
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-05-29
- data delle misure date of measurements	2014-06-10
- 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.

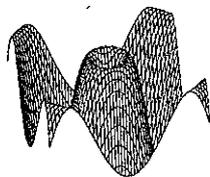
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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





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



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
 Riconoscimento  
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
 Mutual Recognition Agreements

**L.C.E. S.p.A.**

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 2 di 6

Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33915-A  
 Certificate of Calibration LAT 068 33915-A

**Capacità metrologiche del Centro**

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

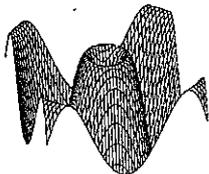
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,28 dB a 1,02 dB
		Fonometri (3)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 25 dB a 140 dB	8 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB	
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava (1)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,20 dB a 1,00 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

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

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 6  
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33915-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33915-A

## Procedure tecniche e campioni di prima linea

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 09 rev. 4.4.  
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 14-0106-02	2014-02-19	2015-02-19
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 14-0106-01	2014-02-20	2015-02-20
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	ARO 344486	2013-10-29	2014-10-29
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1453796	INRIM 14-0106-03	2014-02-24	2015-02-24
Stazione meteo LSI M-Log + BSU102	11070537 + 039	LTTS ZL0381SDZ	2013-09-19	2014-09-19
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	POLIMI 0547/2013	2013-09-11	2014-09-11

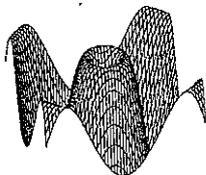
## Parametri Ambientali

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura °C	23,0	24,7	24,6
Umidità %	50,0	46,3	46,9
Pressione hPa	1013,3	1005,3	1005,2

## Componenti Analizzati

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	01-dB	DUO	10705

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260.  
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260.  
Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.  
Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.  
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 6  
Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33915-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33915-A

### 1. Ispezione preliminare

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

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

### 2. Modalità e condizioni di misura

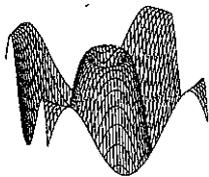
Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	0,00 dB

### 3. Attenuazione relativa

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

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 100 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 3150 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>90,00	>80,00	>90,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	1,50
0,32578	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	70,20	+61/+∞	0,80
0,52996	60,60	61,00	59,20	61,80	48,70	+42/+∞	0,30
0,77181	28,10	28,60	27,50	28,70	20,70	+17,5/+∞	0,20
0,89090	3,10	3,50	3,40	3,40	3,30	+2,0/+5,0	0,20
0,91932	0,40	0,40	0,40	0,40	0,90	-0,3/+1,3	0,20
0,94702	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	-0,3/+0,6	0,20
0,97394	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,00000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,3	0,20
1,02676	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,05594	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,3/+0,6	0,20
1,08776	0,50	0,40	0,40	0,30	0,10	-0,3/+1,3	0,20
1,12246	3,10	3,50	3,80	3,70	3,20	+2,0/+5,0	0,20
1,29565	29,20	30,30	32,70	30,40	79,30	+17,5/+∞	0,20
1,88695	64,60	67,40	80,00	67,50	79,90	+42,0/+∞	0,30
3,06955	>90,00	>80,00	>90,00	>90,00	76,50	+61/+∞	0,80
5,43474	>90,00	>80,00	>90,00	>90,00	74,40	+70/+∞	1,50



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33915-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33915-A

#### 4. Campo di funzionamento lineare

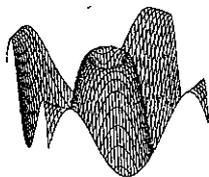
La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento a intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore dove la verifica viene effettuata a intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 315 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
133,0	0,00	133,0	-0,10	133,0	-0,10	±0,4	0,20
132,0	0,00	132,0	-0,10	132,0	0,00	±0,4	0,20
131,0	0,00	131,0	-0,10	131,0	0,00	±0,4	0,20
130,0	0,00	130,0	-0,10	130,0	0,00	±0,4	0,20
129,0	0,00	129,0	-0,10	129,0	0,00	±0,4	0,20
128,0	0,00	128,0	-0,10	128,0	0,00	±0,4	0,20
123,0	0,00	123,0	-0,10	123,0	0,00	±0,4	0,20
118,0	0,00	118,0	-0,10	118,0	0,00	±0,4	0,20
113,0	0,00	113,0	-0,10	113,0	0,00	±0,4	0,20
108,0	0,00	108,0	0,00	108,0	0,00	±0,4	0,20
103,0	0,00	103,0	0,00	103,0	0,00	±0,4	0,20
98,0	0,00	98,0	0,00	98,0	0,00	±0,4	0,20
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,20
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	0,00	±0,4	0,20
87,0	0,00	87,0	0,00	87,0	0,00	±0,4	0,20
86,0	-0,10	86,0	0,00	86,0	0,00	±0,4	0,20
85,0	-0,10	85,0	0,00	85,0	0,00	±0,4	0,20
84,0	-0,10	84,0	-0,10	84,0	0,00	±0,4	0,20
83,0	-0,10	83,0	-0,10	83,0	0,00	±0,4	0,20

#### 5. Filtri anti-ribaltamento

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

Frequenza nominale filtri Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>90,00	70,0	0,20
315	314,98	50885,02	>90,00	70,0	0,20
20000	20158,74	31041,26	74,50	70,0	0,20



**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

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 6

Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33915-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33915-A

## 6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
315	314,98	314,98	0,02	+1,0/-2,0	0,20
315	314,98	280,62	-0,58	+1,0/-2,0	0,20
315	314,98	353,55	-0,58	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	3174,80	0,00	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	2828,43	0,28	+1,0/-2,0	0,20
3150	3174,80	3563,59	0,36	+1,0/-2,0	0,20

## 7. Funzionamento in tempo reale

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

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