

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

## METANODOTTI:

**Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste**  
**interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse**

## STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

**INDOTTO DAL CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE**



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	08/09/2017
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b> <b>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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

## INDICE

<b>1.</b>	<b>GENERALITÀ</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SCOPO</b>	<b>6</b>
<b>2.1.</b>	<b>Definizioni</b>	<b>6</b>
<b>2.2.</b>	<b>Riferimenti Normativi</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>	<b>11</b>
<b>3.1.</b>	<b>Caratterizzazione acustica delle sorgenti individuate lungo il tracciato</b>	<b>11</b>
<b>3.2.</b>	<b>Descrizione dei recettori sensibili</b>	<b>13</b>
<b>3.3.</b>	<b>Clima acustico ante-operam</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE</b>	<b>18</b>
<b>4.1.</b>	<b>Metodologia di calcolo</b>	<b>18</b>
<b>4.2.</b>	<b>Dati base, metodologia adottata e assunzioni modellistiche per la simulazione</b>	<b>19</b>
<b>4.3.</b>	<b>Caratteristiche climatiche dell'area di studio</b>	<b>20</b>
<b>5.</b>	<b>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI</b>	<b>21</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>ANNESI E ALLEGATI</b>	<b>24</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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

## 1. GENERALITA'

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (da ultimo la Direttiva 2009/73/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009 relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00, legge n° 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/4/2006) e dalle delibere dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico.

Snam Rete Gas provvede a programmare e realizzare le opere necessarie per il mantenimento dei metanodotti e degli impianti esistenti al fine di assicurare il servizio di trasporto attraverso un sistema sicuro, efficiente ed in linea con le moderne tecnologie costruttive.

A tal fine il progetto ha previsto il rifacimento e declassamento del met. Mestre - Trieste con l'obiettivo di continuare a garantire la flessibilità e l'affidabilità di trasporto per l'alimentazione delle Regioni Veneto e Friuli- Venezia Giulia nelle Province comprese tra Treviso e Trieste. Gli interventi principali sono i seguenti:

- rifacimento in 1a specie (DP 75 bar - MOP 64 bar) del metanodotto Mestre -Trieste nel tratto da Silea a Gonars avente una lunghezza complessiva di 81,620 Km e DN 400 (16");
- ispezionabilità dell'esistente met. Pot. Mestre-Trieste DN 400 (16") codice 4105644 avente una lunghezza di km. 6,950 da Casale sul Sile (loc. Conscio) a Silea (loc. Buel del Lovo) punto di collegamento e partenza del rifacimento succitato;
- interventi per declassamento in 2a specie (DP 64 bar- MOP 24 bar) del tratto da Gonars al punto terminale di Trieste, avente una lunghezza di km 66 circa e DN 300-250.

Nello specifico, gli interventi prevedono:

- a) l'inserimento di una stazione di lancio/ricevimento PIG DN 400 (16") a Casale sul Sile (loc. Conscio) partenza del met. Potenziamento Mestre - Trieste DN 400 (16") (4105644);
- b) il collegamento in corrispondenza del PIDI di Silea (loc. Buel del Lovo) del Potenziamento Mestre - Trieste con il rifacimento del Met. Mestre-Trieste per ispezionare l'intero tratto da Casale sul Sile a Gonars, dove verrà inserita la seconda stazione di lancio/ricevimento PIG DN 400 (16");
- c) l'adeguamento degli impianti esistenti per permettere il declassamento in seconda specie del tratto da Gonars a Trieste, mediante inserimento o sostituzione di PIDI e/o PIL per il sezionamento della condotta e Impianti di riduzione della pressione d'esercizio (HPRS 100 di Gonars, HPRS 50 di Romans d'Isonzo, HPRS 100 Reana de Rojale).
- d) la modifica del tracciato del metanodotto esistente laddove sussistono problemi di urbanizzazione;

 <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-5120</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 4 di 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

Il tracciato del nuovo metanodotto che sostituirà l'esistente Mestre-Trieste DN 400 nel tratto Silea-Gonars, ricollegando tutte le utenze esistenti, si sviluppa interamente nel territorio delle Regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia per una lunghezza complessiva di 81,620 km. I Comuni interessati sono: Silea, Roncade, Monastier di Treviso, Zenson di Piave, Salgareda, Chiarano, Motta di Livenza, San Stino di Livenza, Annone Veneto, Pramaggiore, Portogruaro, Cinto Caomaggiore, Gruaro, Teglio Veneto, Cordovado, Morsano al Tagliamento, Varmo, Rivignano-Teor, Pocenia, Castions di Strada, Porpetto e Gonars.

Sarà inoltre necessario realizzare gli interventi per il declassamento del metanodotto Mestre-Trieste tratto Gonars-Trieste e ricollegare le utenze e i metanodotti alimentati dal gasdotto principale con nuovi gasdotti, che si sviluppano interamente nel territorio delle Regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia per una lunghezza complessiva 35,846 Km DN vari. I Comuni ulteriormente interessati da tali opere in progetto sono: Casale del Sile, Casier, Treviso, Noventa di Piave, San Donà di Piave, Fossalta di Portogruaro, Cervignano del Friuli, Aiello del Friuli, Campolongo Tapogliano, Pozzuolo del Friuli, Udine, Pradamano, Pavia di Udine, Remanzacco, Premariacco, Reana del Rojale, Villesse, Ronchi dei Legionari, Fogliano Redipuglia, Doberdò del Lago, Romans d'Isonzo, Farra d'Isonzo, Duino Aurisina e Trieste.

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

La presente relazione ha lo scopo di valutare l'influenza sul clima acustico dell'area di studio derivante dall'utilizzo delle attrezzature che saranno impiegate per la realizzazione delle opere oggetto della presente valutazione previsionale di impatto acustico.

 <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-5120</b>	
	<b>PROGETTO/IMPIANTO</b> Met. Mestre - Trieste tratto Gonars - Trieste interventi per declassamento a 24 bar ed Opere Connesse	Pagina 5 di 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

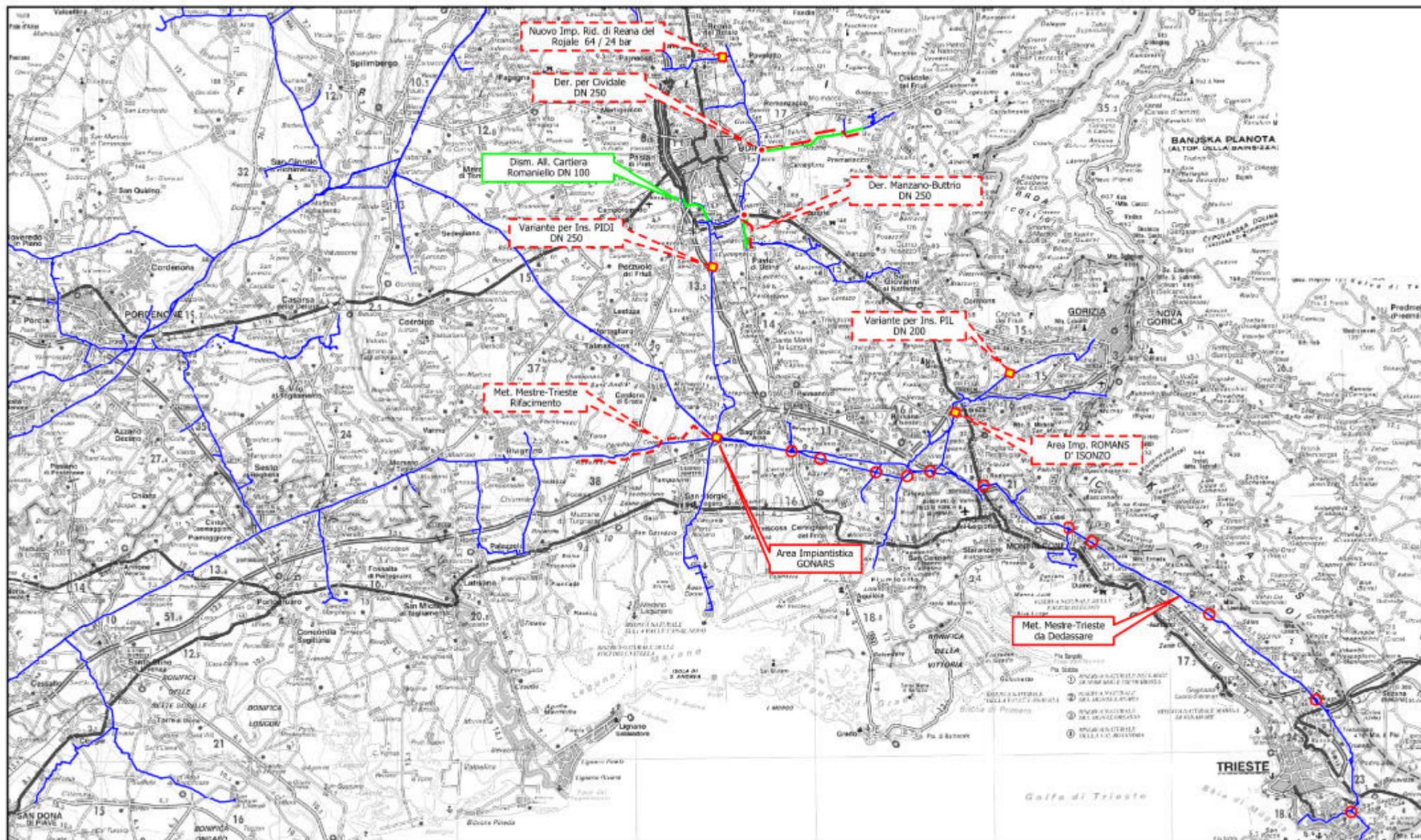


Figura 1.1 - Tracciato Mestre-Trieste - Localizzazione opere in progetto tra Gonars e Trieste

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

## 2. SCOPO

Obiettivo del presente documento è la valutazione dell'impatto acustico indotto dalle attività di cantiere necessarie per la realizzazione delle opere connesse al declassamento del metanodotto Mestre-Trieste tr. Gonars-Trieste (metanodotti, varianti di tracciato ed impianti).

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 dei tracciati delle opere da realizzare.

Gli impatti sono legati alle seguenti attività:

- Emissione di rumore durante le fasi di realizzazione dell'opera;
- Ulteriori attività quali il rumore stradale dovuto a veicoli in transito, ecc.

Gli impatti, derivanti da ognuna di queste attività, sono stati valutati e confrontati con i limiti di classe acustica delle zonizzazioni che caratterizzano i territori comunali interessati dal progetto.

Si sottolinea che gli impatti acustici, legati alle opere in oggetto, si hanno solamente durante la fase di cantiere mentre durante la fase di esercizio non si rilevano emissioni con la sola eccezione degli impianti (HPRS), la cui analisi è stata uno studio dedicato a cui si rimanda (doc. 00-RT-E-5056).

### 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

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

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 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

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

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 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 2.2-1 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 2.2-2 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

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

**Tabella 2.2-3 Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Zonizzazione Acustica del territorio)**

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 2.2-4 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  $p_0=2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>.**

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>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

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

**Tabella 2.2-5 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>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

### 3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

La valutazione dell'impatto acustico per la realizzazione delle opere in oggetto (metanodotti, impianti e relative varianti) e la dismissione dei metanodotti/impianti sostituiti, è legata essenzialmente alla fase di cantiere in quanto la fase di esercizio non comporta impatto, proprio per la tipologia di opera interamente interrata.

Le uniche parti fuori terra sono gli impianti, solo per questi verrà valutato l'impatto in fase di esercizio per la verifica dei limiti di emissione e immissione.

Per la caratterizzazione del clima acustico in condizioni ante - operam si è proceduto nel monitoraggio acustico mediante rilievi fonometrici per la misura del rumore di fondo.

In totale sono stati monitorati 16 punti, caratterizzati nei paragrafi seguenti, corrispondenti ai recettori individuati lungo il tracciato delle opere in progetto.

Successivamente si è proceduto alla valutazione dell'impatto acustico determinato da ciascuna sorgente emissiva di cantiere, simulato il valore atteso di livello equivalente sonoro in corrispondenza dei recettori ed infine confrontato tale valore con i limiti di immissione sonora vigenti.

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

La valutazione preliminare dell'impatto acustico si basa sullo studio dell'impatto del cantiere mobile. L'entità degli impatti varia con la fase del progetto, alla quale è legato un gruppo di mezzi di cantiere contemporaneamente in movimento, e con l'orografia del territorio in cui si opera, che determina una diversa diffusione delle emissioni in atmosfera.

Sono state identificate, nella tabella seguente, le fasi operative e per ogni fase di lavoro sono stati identificati i mezzi e le attrezzature sorgenti di rumore.

APERTURA PISTA	escavatore
SCAVO	escavatore, ribaltabile, motopompa
TRIVELLAZIONE	trivella-spingitubo
TOC	rig, pompa alta pressione, pompa di trasferimento
SFILAMENTO	escavatore e macchina sfilatubi
POSA E SALDATURA	escavatore, motogeneratore
FASCIATURA E SABBIAZIONE	sabbiatrice
REINTERRO E RIPRISTINO	escavatore
COLLAUDO IDRAULICO	motopompa

Tabella 3.1a – fasi di lavoro per le opere in progetto

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

APERTURA PISTA	escavatore
SCAVO	escavatore, ribaltabile, motopompa
TAGLIO CON CANNELLO	cannello
RIMOZIONE	escavatore
REINTERRO E RIPRISTINO	escavatore

**Tabella 3.2b – fasi di lavoro per le opere in dismissione**

Per le opere lineari (quali un metanodotto di diversi chilometri), la caratterizzazione dell'impatto è stata impostata prendendo come riferimento una composizione di mezzi ritenuta rappresentativa dell'avanzamento giornaliero del cantiere.

Per detta caratterizzazione si è ipotizzato che un cantiere giornalmente completi l'attività di scavo della trincea e posa della condotta per un tratto di 150 m di linea.

Le emissioni sonore rilasciate dai mezzi pesanti e macchinari operanti durante le diverse fasi del cantiere sono caratterizzate da durate temporali e potenze emmissive 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:

apertura pista	Lw escavatore= 102 dB(A)
scavo	Lw escavatore= 102 dB(A)
	Lw camion ribaltabile Lw=103 dB(A)
	Lw motopompa =100 dB(A)
trivellazione	Lw trivella=113 dB(A)
TOC	Lw ring= 113 dB(A)
	Lw pompa alta pressione=102 dB(A)
	Lw pompa=92 dB(A)
sfilamento	Lw macchina sfilatubi=102 dB(A)
posa e saldatura	Lw escavatore + saldature= 110dB(A)
fasciatura e sabbiatura	Lw sabbiatrice=110dB(A)
reinterro e ripristino	Lw escavatore =102 dB(A)
collaudo idraulico	Lw motopompa=90 dB(A)

**Tabella 3.3c – livelli emissione acustica per fasi di progetto**

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

apertura pista	Lw escavatore= 102 dB(A)
scavo	Lw escavatore= 102 dB(A)
	Lw camion ribaltabile Lw=103 dB(A)
	Lw motopompa =100 dB(A)
taglio con cannello	Lw cannello=100 dB(A)
rimozione	Lw escavatore= 102 dB(A)
reinterro e ripristino	Lw escavatore =102 dB(A)

**Tabella 3.4d – 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 (quella di scavo) pari a:

$$\underline{L_w = 106.6 \text{ dB(A)}}$$

Anche la fase di trivellazione e la trivellazione controllata (TOC) risultano fortemente impattanti ( $L_w = 113$  e  $L_w = 116$  dB(A)), ma allo stesso tempo risultano circoscritte a limitate aree.

In queste aree la scelta progettuale di effettuare la posa in trivellazione è stata effettuata con il fine di salvaguardare le matrici ambientali (quali il paesaggio, il suolo e la vegetazione presente). Per queste aree sarà assunto un valore di potenza sonora globale del cantiere di circa:

$$\underline{L_w = 116.5 \text{ dB(A)}}$$

### 3.2. Descrizione dei recettori sensibili

Ai fini delle simulazioni previsionali acustiche sono stati individuati 5 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.) lungo il percorso dei metanodotti/impianti in progetto e dismissione.

La tabella seguente (Tabella 3.2-1) evidenzia il posizionamento, distanza e tipologia dei vari recettori.

Recettori	Posizionamento Coordinate geografiche	Distanza dal tracciato	Tipologia
R1	46°0'25.13"N 13°16'35.50"E	150	Abitazione privata
R2	45°40'5.26"N 12°25'27.58"E	230	Cimitero

 <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-5120</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 14 di 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

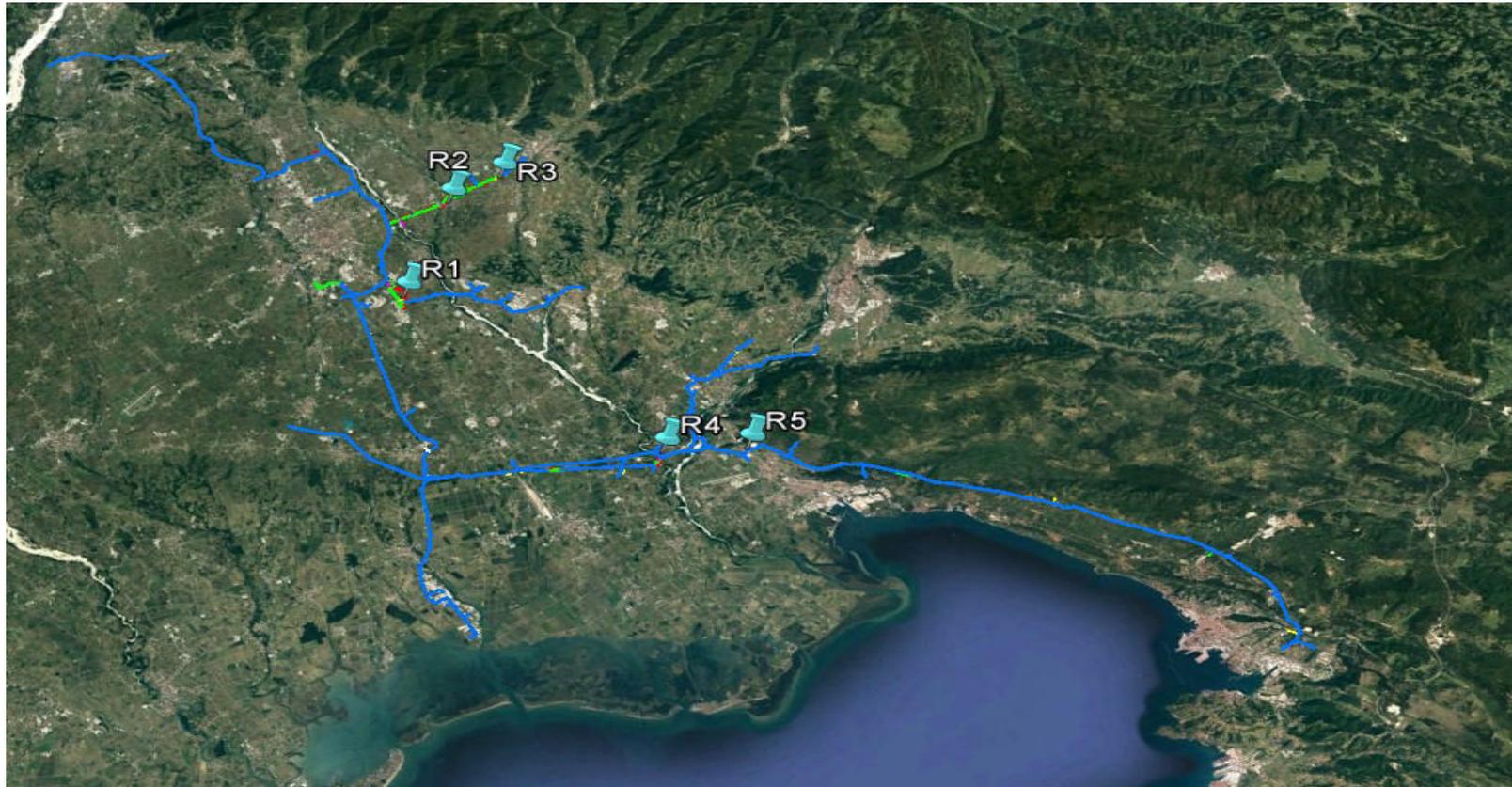
Recettori	Posizionamento Coordinate geografiche	Distanza dal tracciato	Tipologia
R3	46°4'37.69"N 13°23'8.58"E	80	Abitazione privata
R4	45°51'17.64"N 13°25'33.46"E	500	Abitazione privata
R5	45°50'36.90"N 13°29'27.42"E	310	Abitazione privata

Tabella 3.2-1 - Recettori individuati lungo il tracciato in progetto

La figura seguente (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.-2**) evidenzia il posizionamento dei vari recettori lungo il tracciato.

 <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-5120</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 15 di 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120



**Figura 3.2-2 - Posizione recettori lungo il Declassamento Met. Mestre - Trieste e Opere Connesse**  
 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-5120</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 16 di 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

I recettori sensibili prossimi alle aree di cantiere sono costituiti da edifici residenziali in aree urbanizzate oppure da case localizzate in territorio agricolo. Per maggiori dettagli si rimanda al Dis. 00-DT-D-5346 allegato.

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.3.2-3).

Recettori	Comune	zona	Limite diurno dB(A)	Limite notturno dB(A)
R1	Moretto	III	60	50
R2	Orzano	II	55	45
R3	Premariacco	III	60	50
R4	Villesse	II	55	45
R5	Fogliano Redipuglia	V	70	60

**Tabella 3.2-3 - 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 inserisce l'opera in progetto.

Il monitoraggio ambientale permetterà di valutare l'incidenza del cantiere, in tutte le sue fasi. 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 per tutti i recettori individuati.

Il campionamento è stato eseguito con tecnica M.A.O.G (Misure durante alcune ore del giorno) su tutti i recettori identificati (R1, R2, R3, vedi Annesso 1).

Per completezza dell'analisi dell'impatto acustico sono stati considerati due recettori aggiuntivi, R4 e R5, oltre a quelli del campionamento acustico. Date le analogie territoriali e di classi acustiche con le zone dove il campionamento è stato eseguito, si è potuto considerare un dato approssimativo, ma conservativo, per questi recettori.

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

Recettori	Altezza dal suolo	LR diurno dB(A)	Valore limite dB(A) diurno
R1	1,5	61,7	60
R2	1,5	54,3	55
R3	1,5	55,3	60
R4	1,5	60*	55
R5	1,5	60*	70

\*Dato assunto in linea con recettori della stessa tipologia

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

Il campionamento mette in luce come solo per un recettore (R1) 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.

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

#### 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 due 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>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	<b>SPC.00-RT-E-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

- 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.

Durante le attività di scavo della trincea che ospiterà la condotta è previsto l'utilizzo di un solo escavatore per ogni fronte di lavoro. Durante questa fase saranno comunque operativi la pala meccanica ed il bulldozer di cui al paragrafo 3.1.

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 del fronte di lavoro lungo il tracciato della condotta. 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.

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

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.

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

Nel Dis. 00-DT-D-5346 è riportato l'andamento delle fasce di pressione sonora dovute all'emissione del cantiere per la costruzione del metanodotto. L'andamento è esemplificativo della propagazione sferica delle onde sonore generate da una sorgente puntuale.

La stima del contributo sonoro sui recettori è stata effettuata ipotizzando delle sorgenti "cantiere", posizionate lungo il tracciato per caratterizzare tutta l'area in progetto.

Oltre a dettagliare l'impatto sui recettori interferiti direttamente dai lavori è stato valutato anche l'impatto sulle aree SIC/ZPS interessati direttamente dall'opera, per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di dettaglio (Valutazione di Incidenza).

I dettagli delle caratteristiche della sorgente sono riportati nel paragrafo 3.1

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

Il territorio in cui verrà installato il metanodotto 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 metereologiche della stazione di Portogruaro sono state considerate le seguenti condizioni ambientali:

- *Temperatura: 14°*
- *Umidità relativa 77%*

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

## 5. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

È stata condotta una simulazione che tenesse conto di tutte le sorgenti “cantiere”, con l’aggiunta della fase di Trivellazione (la più impattante).

Come descritto precedentemente è stata simulata una sorgente mobile, per simulare l’impatto del cantiere per ogni recettore, simulando l’avanzamento del fronte di lavoro.

Si rimanda all’elaborato 00-DT-D-5346 allegato per verificare l’andamento e il relativo impatto delle isofoniche prodotte dalle sorgenti identificate.

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.

Recettori	LR diurno dB(A)	Contributo sorgente cantiere	LA diurno dB(A)	Valore limite dB(A) diurno
R1	61,7	63,9	65,9	60
R2	54,3	44,7	54,8	55
R3	55,3	54,2	57,8	60
R4	60	48,2	60,3	65
R5	60	41,4	60,1	70

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

Si nota come il contributo della sorgente “cantiere” apporta un leggero aumento del clima acustico che comunque rispetta i limiti acustici delle classi di riferimento a meno del ricettore R1 dove il limite è già superato per la presenza di traffico veicolare rilevante.

È da sottolineare il carattere temporaneo dell’opera, che comporta l’impatto solo per alcuni giorni, come già sottolineato nei paragrafi precedenti.

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

## 6. CONCLUSIONI

La realizzazione del metanodotto, essendo un'infrastruttura lineare completamente interrata, non comporta l'alterazione del clima acustico esistente. In fase di esercizio le emissioni sonore del metanodotto sono pressoché nulle, non comportando pertanto l'aggravarsi di eventuali inquinamenti acustici già esistenti in aree congestionate da attività antropiche e traffico veicolare.

L'alterazione del clima acustico si concretizza solo durante la fase di costruzione, la misura di tale alterazione dipende dalla composizione dei mezzi di cantiere contemporaneamente in movimento e dall'orografia del territorio in cui si opera, che interferisce con la propagazione delle onde sonore.

Va sottolineato che le attività di cantiere verranno svolte esclusivamente nel periodo diurno e per pochi giorni.

Nel presente studio è stata condotta inizialmente una caratterizzazione acustica dell'area in esame in condizioni ante-operam, necessaria alla misurazione del rumore di fondo. Successivamente è stato valutato l'impatto acustico determinato dal cantiere simulando la presenza di una sorgente in corrispondenza dei recettori sensibili individuati.

In maniera conservativa la stima dell'impatto acustico è stata eseguita prendendo come riferimento per le simulazioni la fase che determina la maggiore movimentazione di mezzi: ossia la fase di scavo lungo i tracciato e la trivellazione per le T.O.C., ed ipotizzando che tali mezzi operino contemporaneamente nel cantiere durante le 10 ore lavorative diurne.

Sovrapponendo lo schema dei mezzi operanti nel cantiere, è possibile quantificare il valore della potenza sonora globale:

- *nel caso di scavo a trincea pari a:*

$$\underline{L_w = 106.6\text{dB(A)}}$$

- *nel caso T.O.C. pari a:*

$$\underline{L_w = 116.5\text{dB(A)}}$$

Per queste analisi è stata considerata una sorgente puntuale fissa nel sito del cantiere. Per il calcolo dell'emissione acustica sono stati considerati i parametri di pressione, temperatura, portata di progetto previsti per l'esercizio degli impianti di questo tipo.

Possiamo concludere che:

l'impatto acustico nel suo complesso, è limitato alla sola fase di cantiere.

Analizzando i risultati delle simulazioni modellistiche di impatto acustico in corrispondenza dei recettori sensibili localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere del metanodotto, si evidenzia come i valori attesi del livello equivalente di pressione sonora generata temporaneamente dal cantiere nel periodo diurno, sono nella maggior parte dei casi al di sotto dei corrispondenti limiti di immissione fissati dai piani di zonizzazione

 <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-5120</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 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

acustica nazionale a meno del ricettore R1. Questo leggero superamento dei limiti, dovuto al traffico veicolare presente nell'area, non risulta essere un problema dato che la durata del cantiere è breve e che i lavori vengono effettuati solo nelle ore diurne.

Si può affermare quindi che gli impatti sul clima acustico del territorio, dove si inserisce l'opera, saranno trascurabili e soprattutto, temporanei (solo ore diurne e per alcuni giorni) e reversibili.

 <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-5120</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 24 di 24	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Rif. TFM: 011-PJM5-005-00-RT-E-5120

## 7. ANNESSI E ALLEGATI

### ANNESI

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

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

### ALLEGATI

**Dis. 20-DT-D-5346\_r1** - Corografia aree sensibili e recettori acustici.

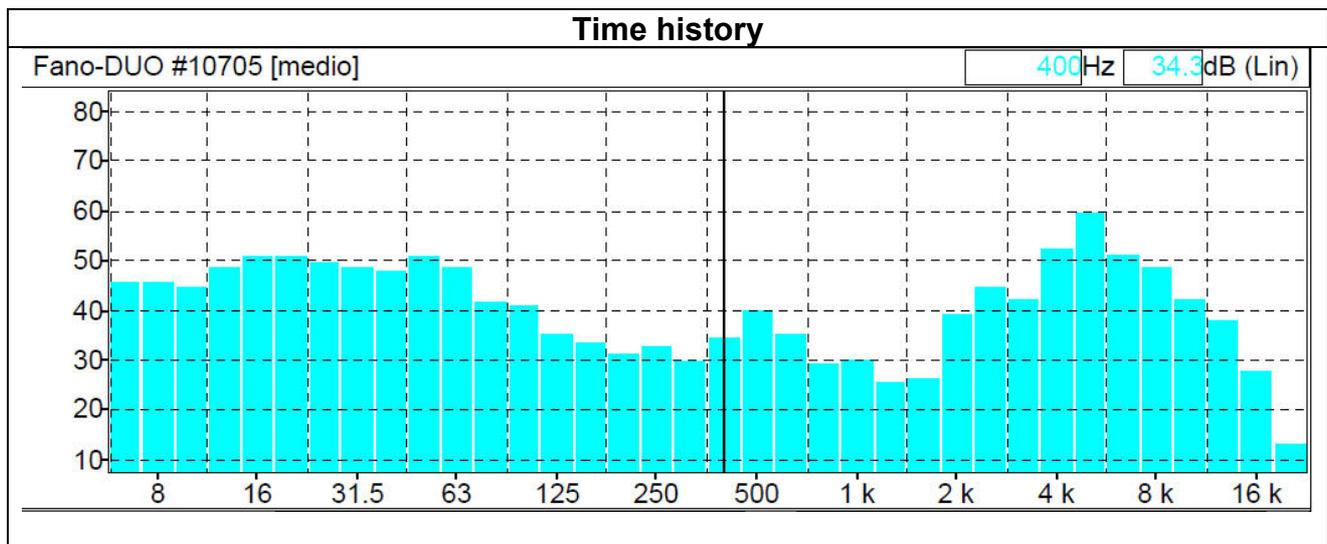
**Dis. 23-DT-D-5346\_r1** - Corografia aree sensibili e recettori acustici.

**Dis. 24-DT-D-5346\_r1** - Corografia aree sensibili e recettori acustici.

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

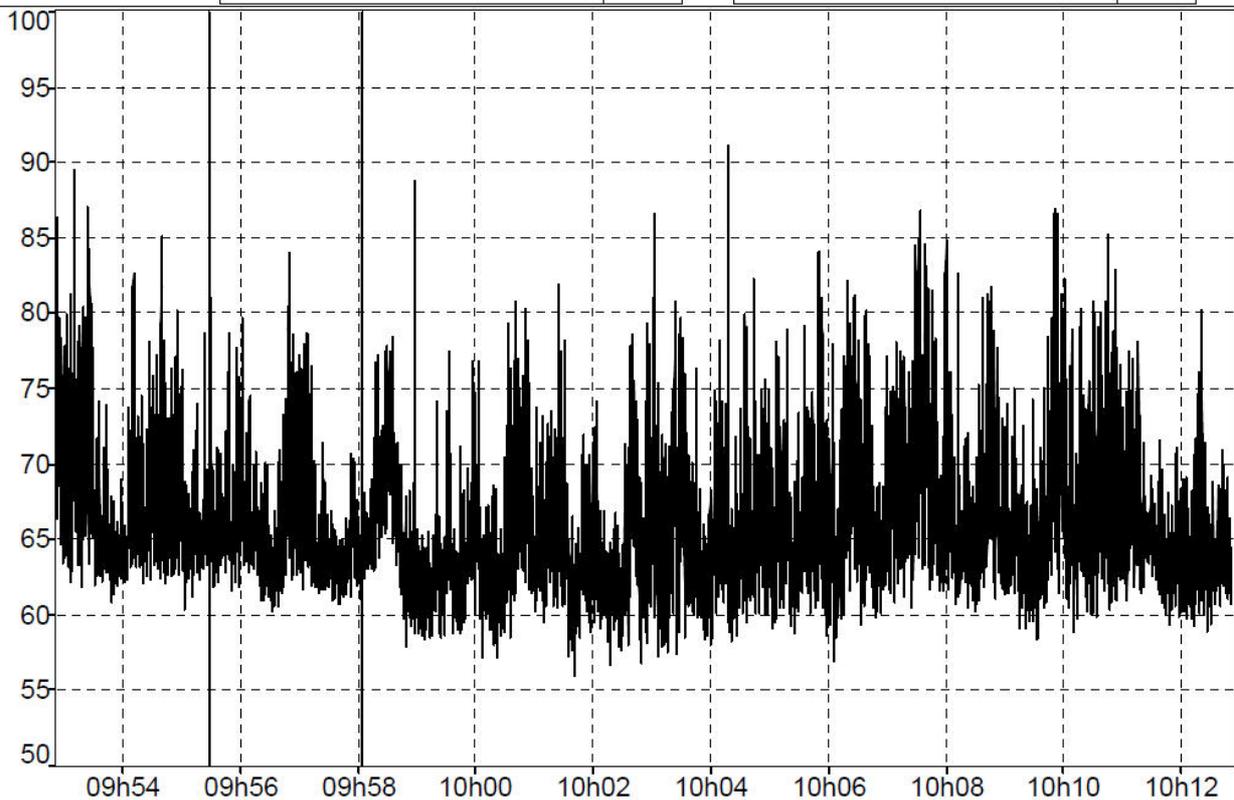

<b>Luogo dei rilevamenti:</b> casa privata				<b>Punto di misura:</b> 46°0'25.13"N 13°16'35.50"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	22/06/2017	09.53	20	70	91,1	55,8	73
<b>L(90) = 61,7 dB(A)</b>							
<b>Note:</b>							

<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> 22 giugno 2017 <b>ora:</b> 09.53
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> Posizionamento del fonometro all'esterno dell'edificio nel punto più esposto all'impianto	<b>Note:</b>



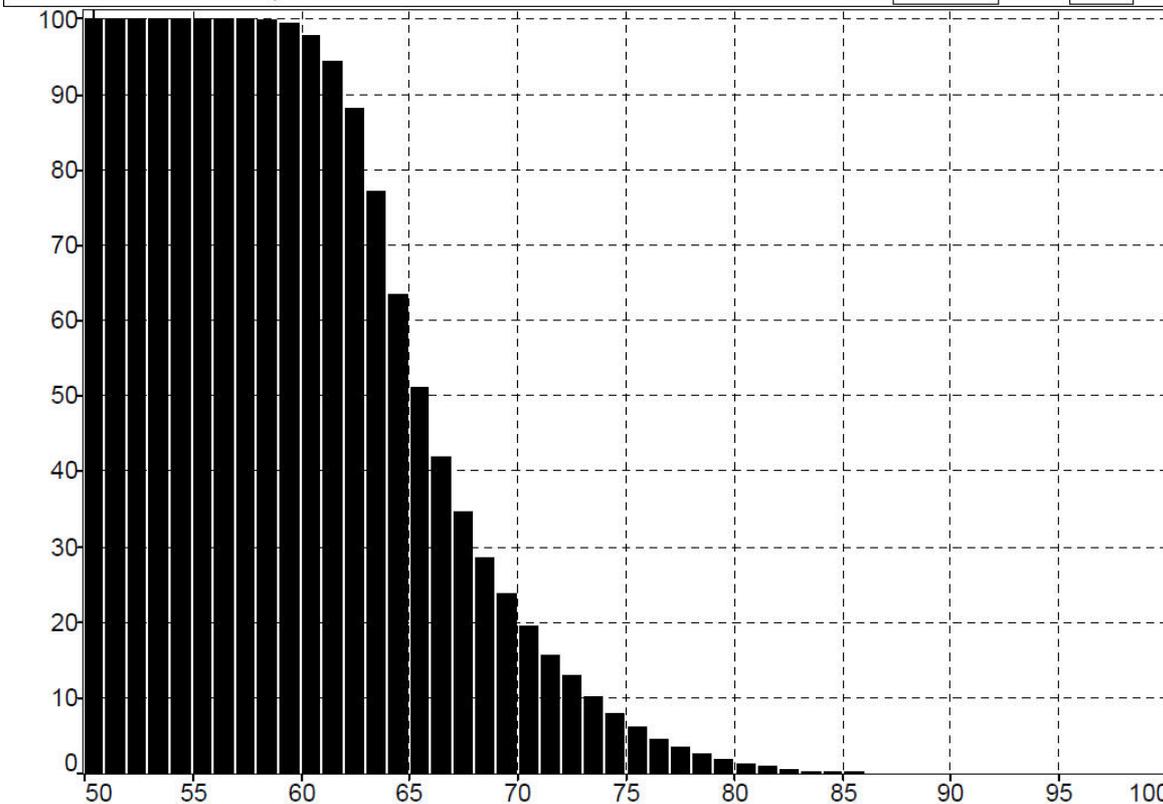
### Spettro pesato A

Fano-DUO #10705    GIO 22/06/17 09h55m29s000    67.3dB    GIO 22/06/17 09h58m05s000    64.3dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq    51dBLin 100.0%

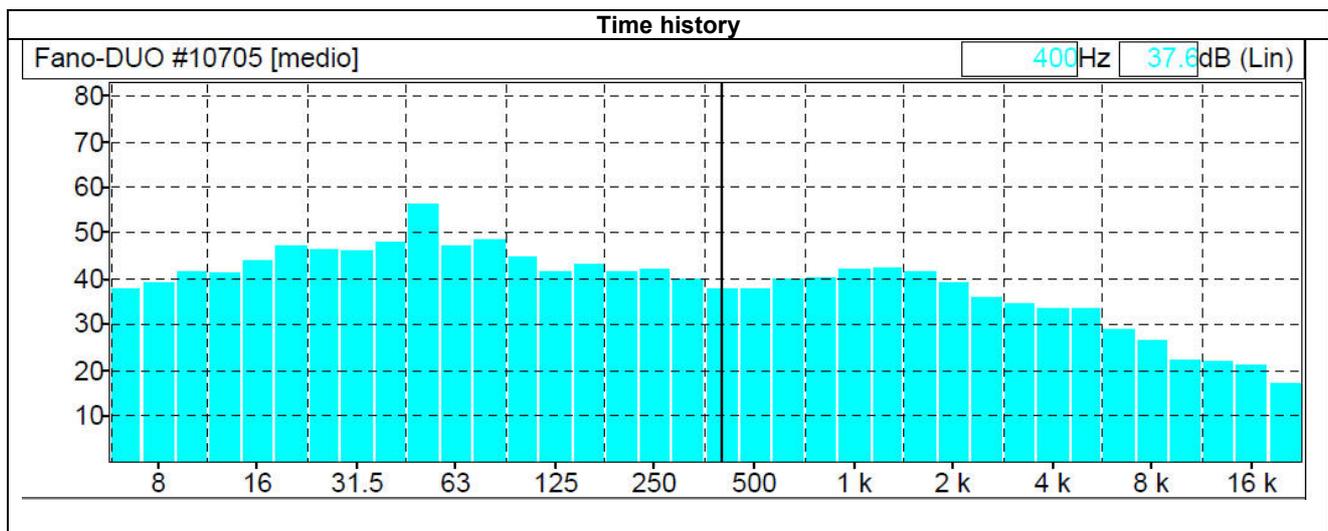


## Descrizione punto di misura



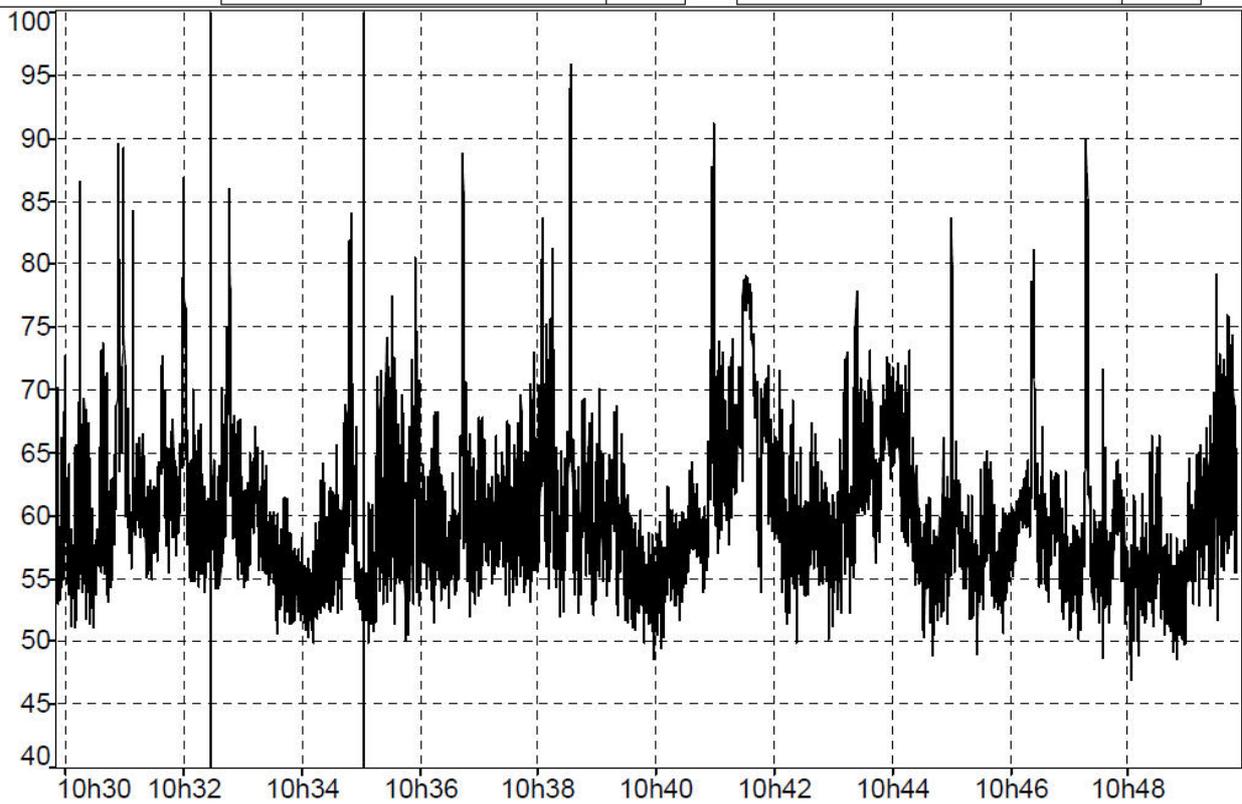
Luogo dei rilevamenti:				Punto di misura:			
cimitero				45°40'5.26"N 12°25'27.58"E			
Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	22/06/2017	10.30	20	67,9	95,7	46,8	66,9
<b>L(90)= 54,3 dB(A)</b>							
<b>Note</b>							

<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> diurna, tecnica MAOG	<b>Misure:</b> 1
<b>Calibratore:</b> Cal21 01dB-Metravib 34134118	<b>Data:</b> 22 giugno 2017 <b>ora:</b> 10.30
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> posizionamento del fonometro davanti alla struttura nel punto più esposto all'impianto, e meno soggetto all'influenza della strada.	<b>Note:</b>



### Spettro pesato A

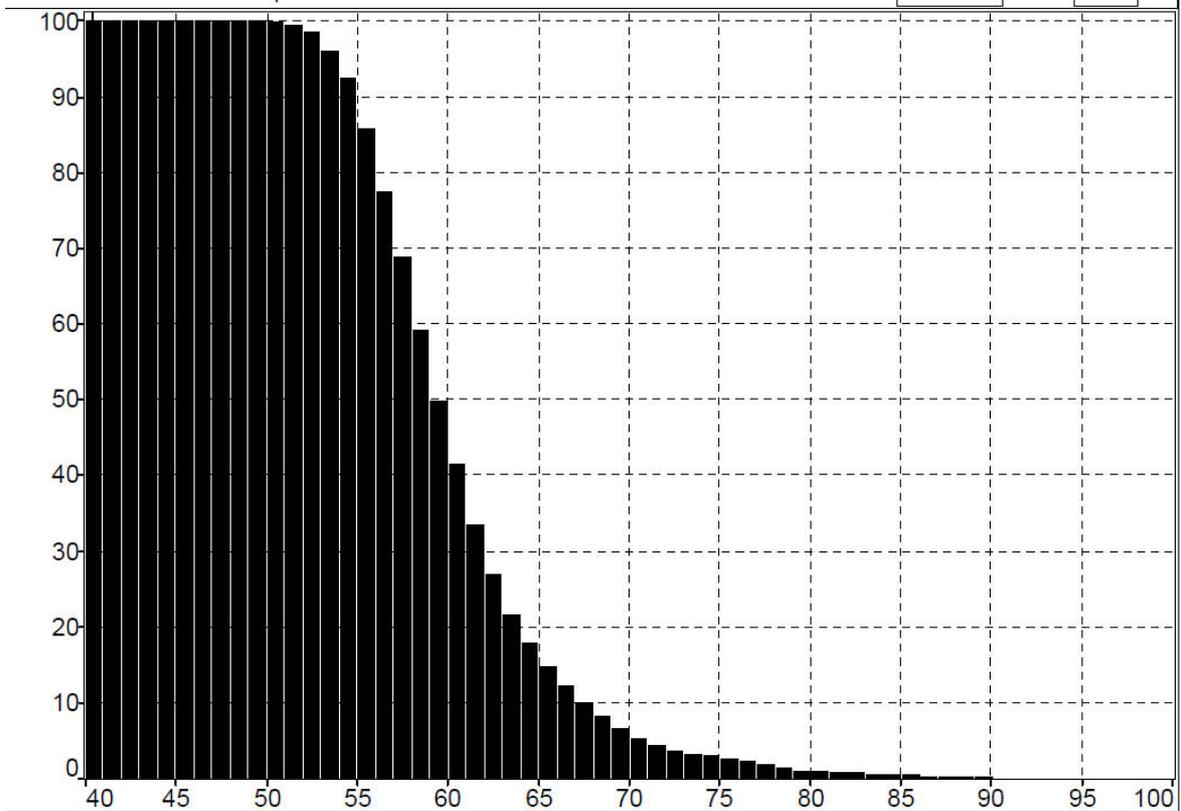
Fano-DUO #10705    GIO 22/06/17 10h32m28s000    57.9dB    GIO 22/06/17 10h35m04s000    52.7dB



### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

41dBLin 100.0%



## Descrizione punto di misura



## Luogo dei rilevamenti:

casa privata

## Punto di misura:

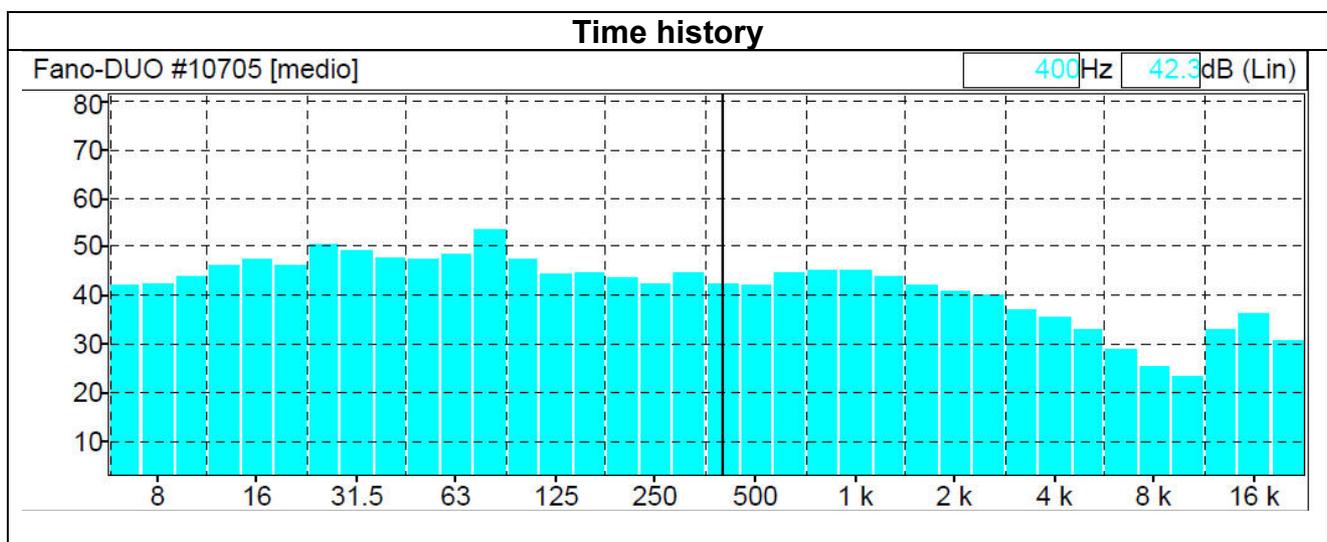
46°4'37.69"N

13°23'8.58"E

Nome misura	Data	Ora	Durata min	Leq(A) dB	Lmax dB(A)	Lmin dB(A)	L10 dB(A)
1	22/06/2017	11.00	20	70,8	89,8	46,7	74,4

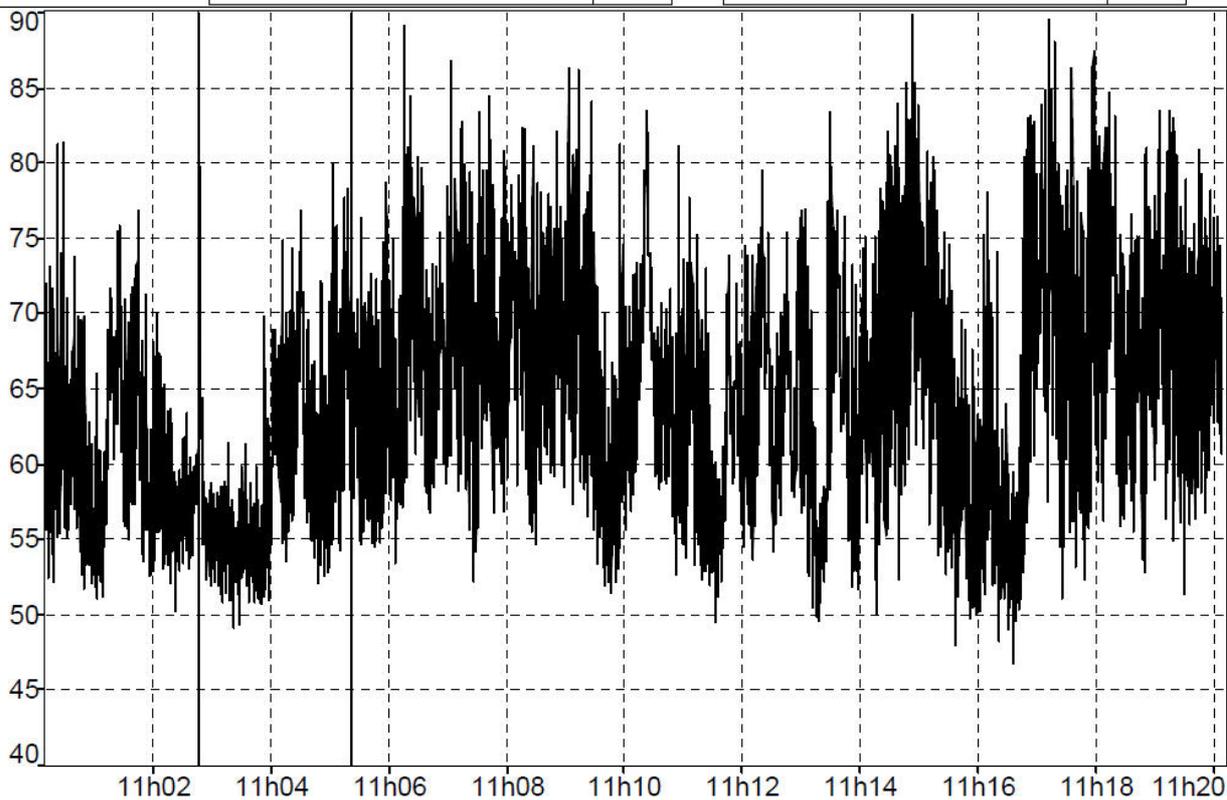
**L(90) = 55,3 dB(A)****Note:** intenso traffico veicolare a pochi metri dal punto di rilievo

<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> 22 giugno 2017 <b>ora:</b> 11.00
<b>Ubicazione della postazione fonometrica:</b> posizionamento del fonometro nell'unico punto disponibile vicino all'abitazione	<b>Note:</b> intenso traffico veicolare a pochi metri dal punto di rilievo



### Spettro pesato A

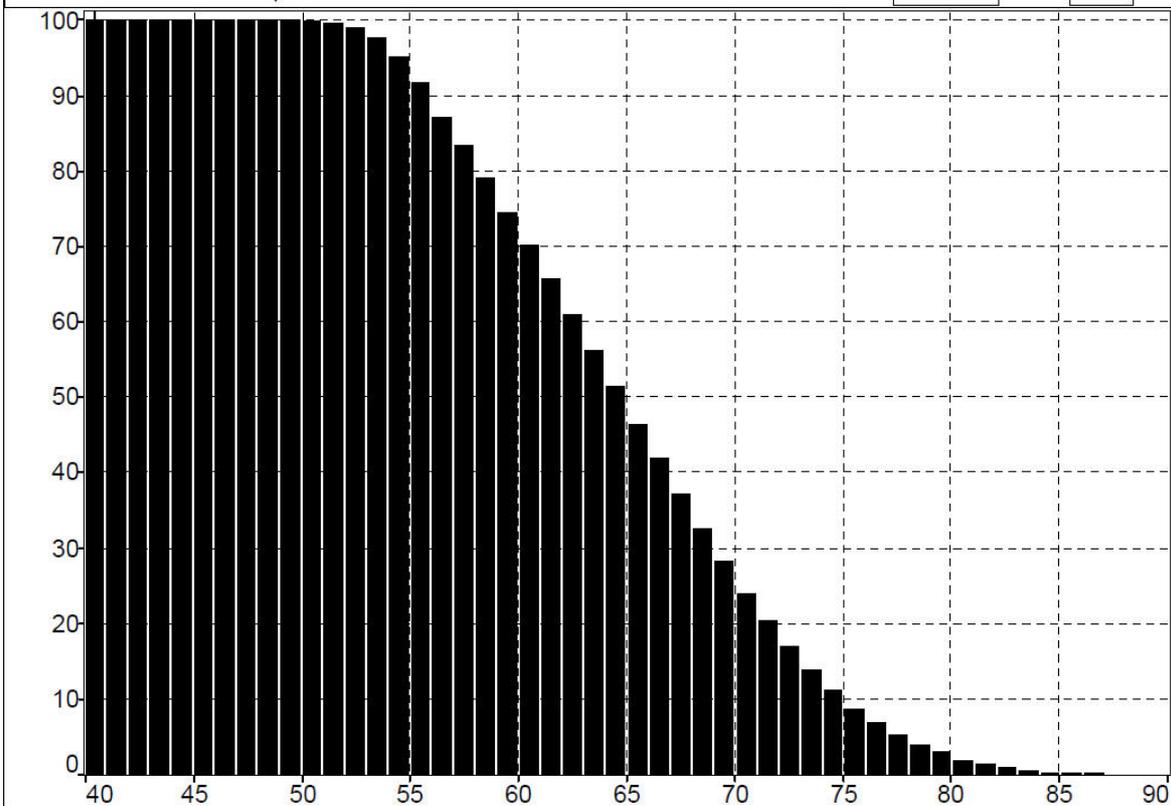
Fano-DUO #10705    GIO 22/06/17 11h02m46s900    65.6dB    GIO 22/06/17 11h05m22s800    64.0dB

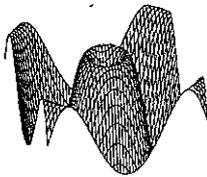


### Distribuzione Cumulativa

Fano-DUO #10705 Leq

41dBLin 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.

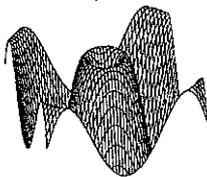
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

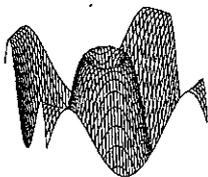
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza Livello di pressione acustica	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 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
				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	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 - 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.

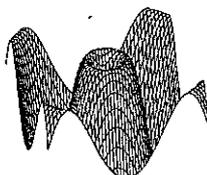
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3.

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.

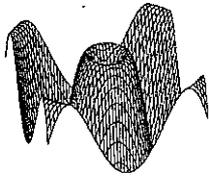
Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

## 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



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

Pagina 5 di 8  
Page 5 of 8

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

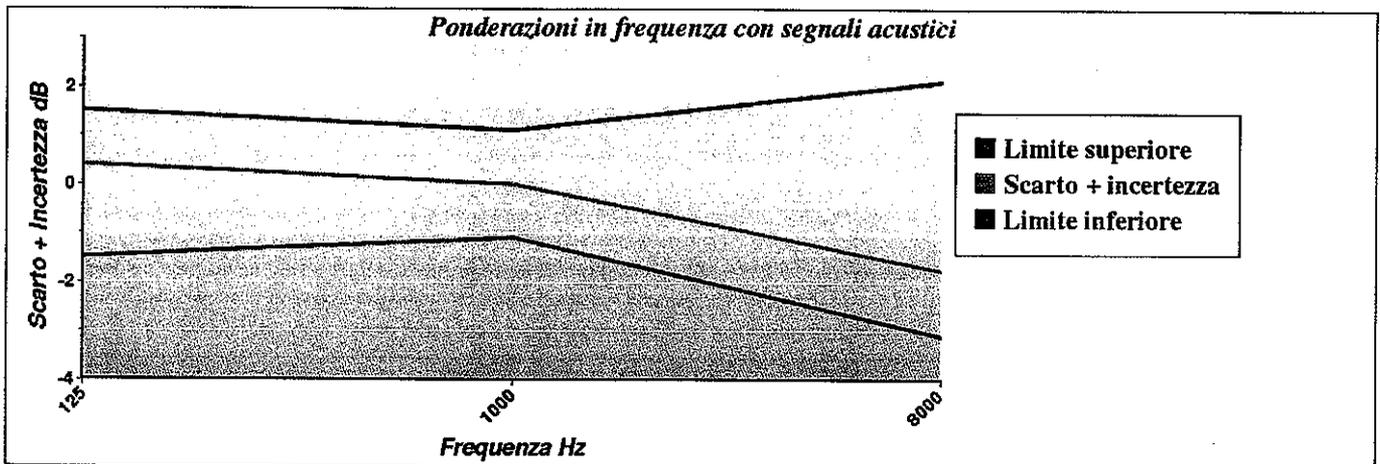
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

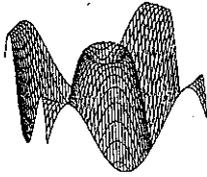
**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale di 114,0 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella 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

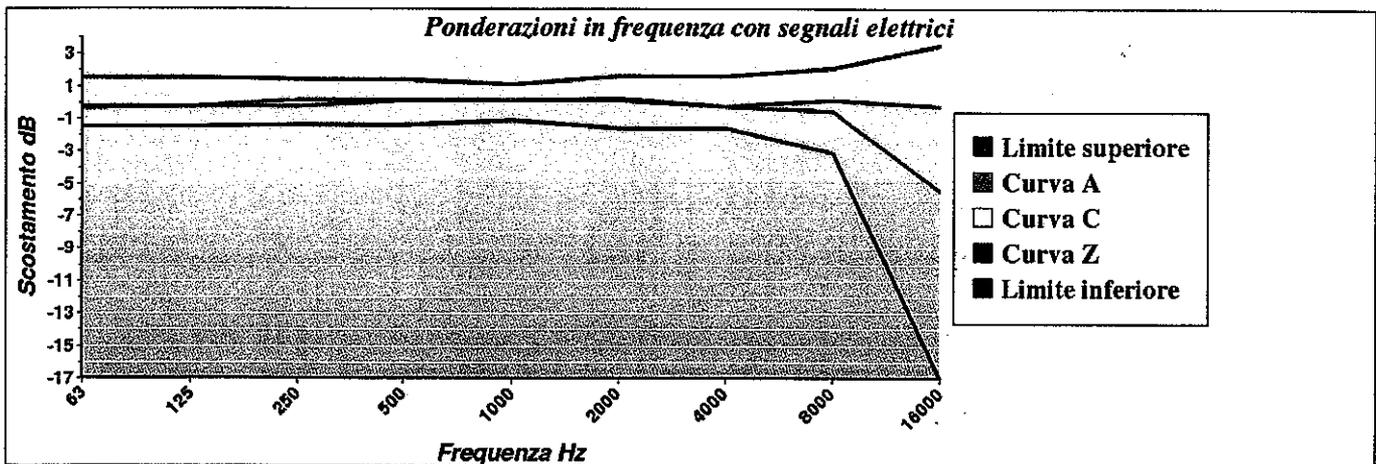
**6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici**

**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



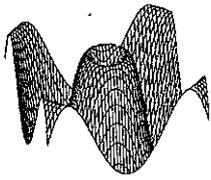
**7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

**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

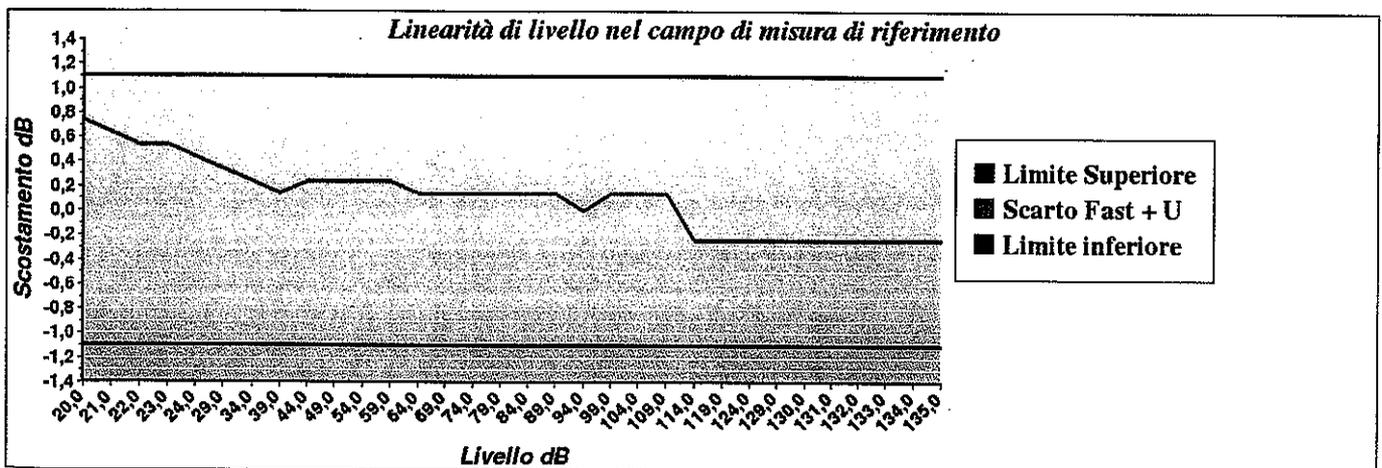
**8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

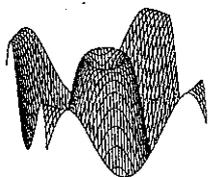
**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore 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





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



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

Pagina 8 di 8  
Page 8 of 8

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	Lettura 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	Lettura 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

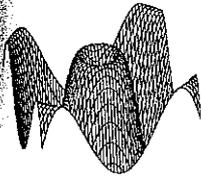
**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo 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
<b>Si riferisce a</b> 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.

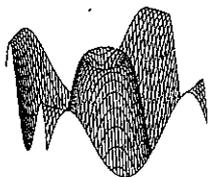
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

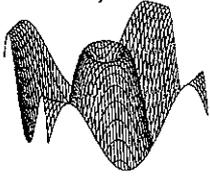
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza Livello di pressione acustica	da 94 dB a 114 dB	da 94 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 (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	
Livello di pressione acustica	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

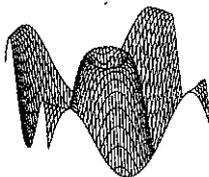
## Parametri Ambientali

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

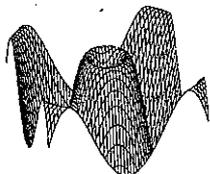
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

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

Si riferisce a

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.

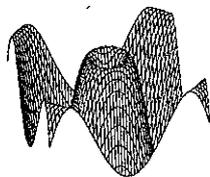
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

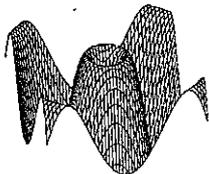
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello 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

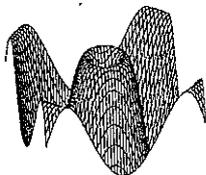
## Parametri Ambientali

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

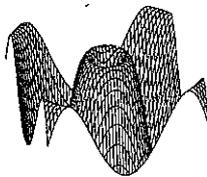
Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

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

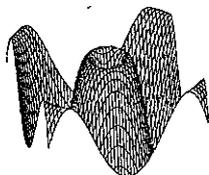
La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento a intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dai limiti superiore ed inferiore dove la verifica viene effettuata a intervalli di 1 dB.

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