

**RAPPORTO DI PROVA N. 358266**
**TEST REPORT No. 358266**

Cliente / Customer

**SANDRINI METALLI S.p.A.**

Via Palmiro Togliatti, 18/A - 24062 COSTA VOLPINO (BG) - Italia

Oggetto / Item\*

**coperture denominate "Lamiera d'acciaio preverniciato rivestita con panno SANDcontrol" e "Lamiera d'acciaio preverniciato" roofs named "Pre-painted steel sheet covered by SANDcontrol fabric" and "Pre-painted steel sheet"**

Attività / Activity

**misurazione in laboratorio del rumore generato da pioggia battente secondo le norme UNI EN ISO 10140-1:2016 e UNI EN ISO 10140-5:2014**  
*measurement of sound generated by rainfall in accordance with standards UNI EN ISO 10140-1:2016 and UNI EN ISO 10140-5:2014*

Risultati / Results

<b>Lamiera d'acciaio preverniciato</b>	<b><math>L_1 = 65,4 \text{ dB}</math> <math>L_{1A} = 65,9 \text{ dB(A)}</math></b>
<b>Lamiera d'acciaio preverniciato rivestita con panno SANDcontrol</b>	<b><math>L_1 = 60,5 \text{ dB}</math> <math>L_{1A} = 59,9 \text{ dB(A)}</math></b>

(\*) secondo le dichiarazioni del cliente.  
*according to that stated by the customer.*

 Bellaria-Igea Marina - Italia, 31 gennaio 2019  
 Bellaria-Igea Marina - Italy, 31 January 2019

 L'Amministratore Delegato  
 Chief Executive Officer

Commessa:

 Order:  
 78693

Provenienza dell'oggetto:

 Item origin:  
 campionato e fornito dal cliente  
*sampled and supplied by the customer*

Identificazione dell'oggetto in accettazione:

 Identification of item received:  
 2018/2868 del 4 dicembre 2018  
 2019/0106 del 17 gennaio 2019  
 2018/2868 dated 4 December 2018  
 2019/0106 dated 17 January 2019

Data dell'attività:

 Activity date:  
 dal 4 dicembre 2018 al 17 gennaio 2019  
*from 4 December 2018 to 17 January 2019*

Luogo dell'attività:

 Activity site:  
 Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosca Uno, 78 -  
 47043 Gatteo (FC) - Italia

Indice

Pagina

Descrizione dell'oggetto*	2
Riferimenti normativi	4
Apparecchiature	4
Modalità	5
Incertezza di misura	10
Condizioni ambientali	10
Risultati	11
Contents	Page
Description of item*	2
Normative references	4
Apparatus	4
Method	5
Uncertainty of measurement	10
Environmental conditions	10
Results	11

Il presente documento è composto da n. 14 pagine (in formato bilingue (italiano e inglese), in caso di dubbio è valida la versione in lingua italiana) e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

*This document is made up of 14 pages (in a bilingual format (Italian and English), in case of dispute the only valid version is the Italian one) and shall not be reproduced except in full without extrapolating parts of interest at the discretion of the customer, with the risk of favoring an incorrect interpretation of the results, except as defined at contractual level.*

*The results relate only to the item examined, as received, and are valid only in the conditions in which the activity was carried out.*

*The original of this document consists of an electronic document digitally signed pursuant to the applicable Italian Legislation.*

Responsabile Tecnico di Prova: / Chief Test Technician:

Dott. Ing. Roberto Baruffa

Responsabile del Laboratorio di Acustica e

Vibrazioni: / Head of Acoustics and Vibrations Laboratory:

Dott. Ing. Roberto Baruffa

Compilatore: / Compiler: Agostino Vasini

Revisore: / Reviewer: Dott. Ing. Roberto Baruffa

Pagina 1 di 14 / Page 1 of 14

## Descrizione dell'oggetto\*

### Description of item\*

L'oggetto in esame è costituito da n. 2 coperture aventi le caratteristiche fisiche riportate nella tabella seguente.

The item under examination consists of No. 2 roofs having the physical characteristics stated in the table below.

	<b>Lamiera d'acciaio preverniciato</b> <i>Pre-painted steel sheet</i>	<b>Lamiera d'acciaio preverniciato rivestita con panno SANDcontrol</b> <i>Pre-painted steel sheet covered by SANDcontrol fabric</i>
<b>Larghezza rilevata, lato esterno</b> <i>Measured width, external side</i>	3350 mm	3350 mm
<b>Lunghezza rilevata, lato esterno</b> <i>Measured length, external side</i>	5130 mm	5130 mm
<b>Larghezza rilevata, lato interno</b> <i>Measured width, internal side</i>	3155 mm	3155 mm
<b>Lunghezza rilevata, lato interno</b> <i>Measured length, internal side</i>	5130 mm	5130 mm
<b>Superficie acustica utile (3155 mm × 5130 mm)</b> <i>Effective acoustic surface</i>	16,19 m <sup>2</sup>	16,19 m <sup>2</sup>
<b>Inclinazione rilevata</b> <i>Measured tilt</i>	7,2°	7,2°
<b>Larghezza nominale del pannello modulare</b> <i>Nominal width of modular panel</i>	1200 mm	1030 mm
<b>Lunghezza nominale del pannello modulare</b> <i>Nominal length of modular panel</i>	3350 mm	3350 mm
<b>Spessore nominale del pannello modulare</b> <i>Nominal thickness of modular panel</i>	20 mm	24 mm
<b>Massa unitaria rilevata del pannello modulare</b> <i>Measured mass per unit area of modular panel</i>	3,5 kg/m <sup>2</sup>	3,7 kg/m <sup>2</sup>

In particolare, l'oggetto denominato "Lamiera d'acciaio preverniciato" è composto da:

- struttura di supporto in legno d'abete lamellare formata da:
  - n. 1 trave centrale, sezione nominale 140 mm × 200 mm;
  - n. 5 travi longitudinali, sezione nominale 100 mm × 200 mm;
- pannelli modulari formati da una lamiera in acciaio preverniciato, spessore nominale 0,6 mm.

In particolare, l'oggetto denominato "Lamiera d'acciaio preverniciato rivestito con panno SANDcontrol" è composto da:

- struttura di supporto in legno d'abete lamellare formata da:
  - n. 1 trave centrale, sezione nominale 140 mm × 200 mm;
  - n. 5 travi longitudinali, sezione nominale 100 mm × 200 mm;
- pannelli modulari formati da una lamiera in acciaio preverniciato, spessore nominale 0,6 mm, rivestiti inferiormente con tessuto in PES/PE/gomma sintetica, spessore nominale 4 m e massa superficiale nominale 0,2 kg/m<sup>2</sup>, unito alla lamiera per mezzo di colla.

I pannelli modulari sono stati fissati alla struttura in legno mediante viti in acciaio, mentre il perimetro dell'oggetto è stato sigillato mediante stucco denominato "Perennator TX 2001 S".

L'oggetto è prodotto dal cliente ed è stato montato nell'apertura di prova a cura del personale dell'Istituto Giordano.

(\*) secondo le dichiarazioni del cliente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.  
 according to that stated by the customer, apart from characteristics specifically stated to be measurements; Istituto Giordano declines all responsibility for the information and data provided by the client that may influence the results.

More specifically, the item called "Pre-painted steel sheet" consists of:

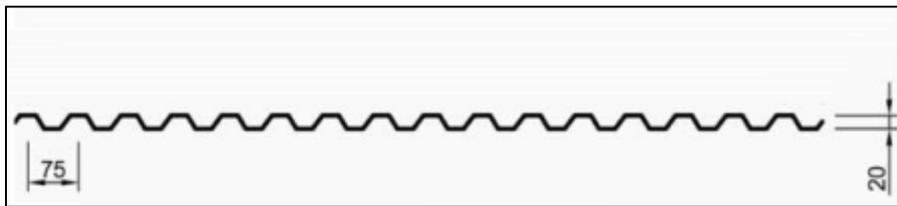
- support frame of lamellar fir-wood formed by:
  - No. 1 central beam, nominal section 140 mm × 200 mm;
  - No. 5 longitudinal beams, nominal section 100 mm × 200 mm;
- modular panels made by pre-painted steel sheet, nominal thickness 0,6 mm.

More specifically, the item called "Pre-painted steel sheet covered by SANDcontrol" fabric consists of:

- support frame of lamellar fir-wood formed by:
  - No. 1 central beam, nominal section 140 mm × 200 mm;
  - No. 5 longitudinal beams, nominal section 100 mm × 200 mm;
- modular panels made by pre-painted steel sheet, nominal thickness 0,6 mm, back covered by PES/PE/synthetic rubber fabric, nominal thickness 4 mm and nominal mass per unit area 0,2 kg/m<sup>2</sup>, jointed to the sheet by means of glue.

The modular panels were fastened to the wooden frame by steel screws, while the perimeter of item was sealed by "Perennator TX 2001 S" putty .

The item is manufactured by the customer and it was mounted in the test opening by Istituto Giordano staff.



**Disegno del pannello modulare (fornito dal cliente)**

*Drawing of modular panel (supplied by the customer)*



**Fotografie dell'oggetto "Lamiera d'acciaio preverniciato", rispettivamente lato esterno e interno**

*Photographs of item "Pre-painted steel sheet", external and internal side respectively*



**Fotografie dell'oggetto "Lamiera d'acciaio preverniciato rivestito con panno SANDcontrol", lato esterno e interno rispettivamente**

*Photographs of item "Pre-painted steel sheet covered by SANDcontrol fabric", external and internal side respectively*

### **Riferimenti normativi**

#### *Normative references*

<b>Norma</b> <i>Standard</i>	<b>Titolo</b> <i>Title</i>
UNI EN ISO 10140-1:2016	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Regole di applicazione per prodotti particolari <i>Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of buildings elements - Part 1: Application rules for specific products</i>
UNI EN ISO 10140-5:2014	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 5: Requisiti per le apparecchiature e le strutture di prova <i>Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of buildings elements - Part 5: Requirements for test facilities and equipment</i>

### **Apparecchiature**

#### *Apparatus*

<b>Descrizione</b> <i>Description</i>
Amplificatore di potenza 2000 W modello "EP2000" della ditta Behringer <i>Behringer "EP2000" 2000 W power amplifier</i>
Equalizzatore digitale a terzi d'ottava modello "DEQ2496" della ditta Behringer <i>Behringer "DEQ2496" digital 1/3-octave equaliser</i>
Diffusore acustico dodecaedrico fisso posizionato nella camera ricevente <i>Fixed dodecahedron speaker positioned in the receiving room</i>
Asta microfonica rotante con percorso circolare, raggio 1 m e inclinazione 30° <i>Rotating microphone boom with sweep radius 1 m and 30° tilt</i>
Analizzatore a n. 4 canali in tempo reale modello "Soundbook" della ditta Sinus <i>Sinus "Soundbook" 4-channel real-time analyser</i>

<b>Descrizione</b> <i>Description</i>
Calibratore per la calibrazione dei microfoni modello "CAL200" della ditta Larson Davis <i>Larson Davis "CAL200" acoustic calibrator for microphone calibration</i>
Microfono $\varnothing$ ½" modello "40AR" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration <i>G.R.A.S. Sound &amp; Vibration "40AR" ½" microphone</i>
Preamplificatore microfonico modello "26AK" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration <i>G.R.A.S. Sound &amp; Vibration "26AK" microphone preamplifier</i>
Termoigrometro modello "HD206-1" della ditta Delta Ohm <i>Delta Ohm "HD206-1" thermohygrometer</i>
Barometro modello "UZ001" della ditta Brüel & Kjær <i>Brüel &amp; Kjær "UZ001" barometer</i>
Bilancia a piattaforma elettronica modello "VB 150 K 50LM" della ditta Kern <i>Kern "VB 150 K 50LM" electronic platform scale</i>
Fettuccia metrica modello "Tri-Matic 5m/19mm" della ditta Sola <i>Sola "Tri-Matic 5 m/19 mm" metric tape measure</i>
Misuratore di distanza laser modello "DLE 50 Professional" della ditta Bosch <i>Bosch "DLE 50 Professional" laser range finder</i>
Vasca forata per la generazione della pioggia artificiale realizzata in policarbonato, dimensioni interne 1250 mm × 1300 mm × 280 mm, spessore della lastra inferiore forata 10 mm e diametro dei n. 100 fori pari a 1 mm <i>Perforated tank for artificial rainfall production realized in polycarbonate, internal dimensions 1250 mm × 1300 mm × 280 mm, thickness of lower perforated board 10 mm and No. 100 holes diameter 1 mm</i>
Termocoppia modello "T/CK (ch-al)" della ditta Italcoppie <i>Italcoppie "T/CK (ch-al)" thermo-couple</i>
Misuratore di portata modello "E5-2600/H" della ditta ASA <i>ASA "E5-2600/H" water flow meter</i>
Bilancia elettronica modello "WLC 20/A2" della ditta Radwag <i>Radwag "WLC 20/A2" electronic scale</i>
Accessori di completamento <i>Complementary accessories</i>

## **Modalità**

### Method

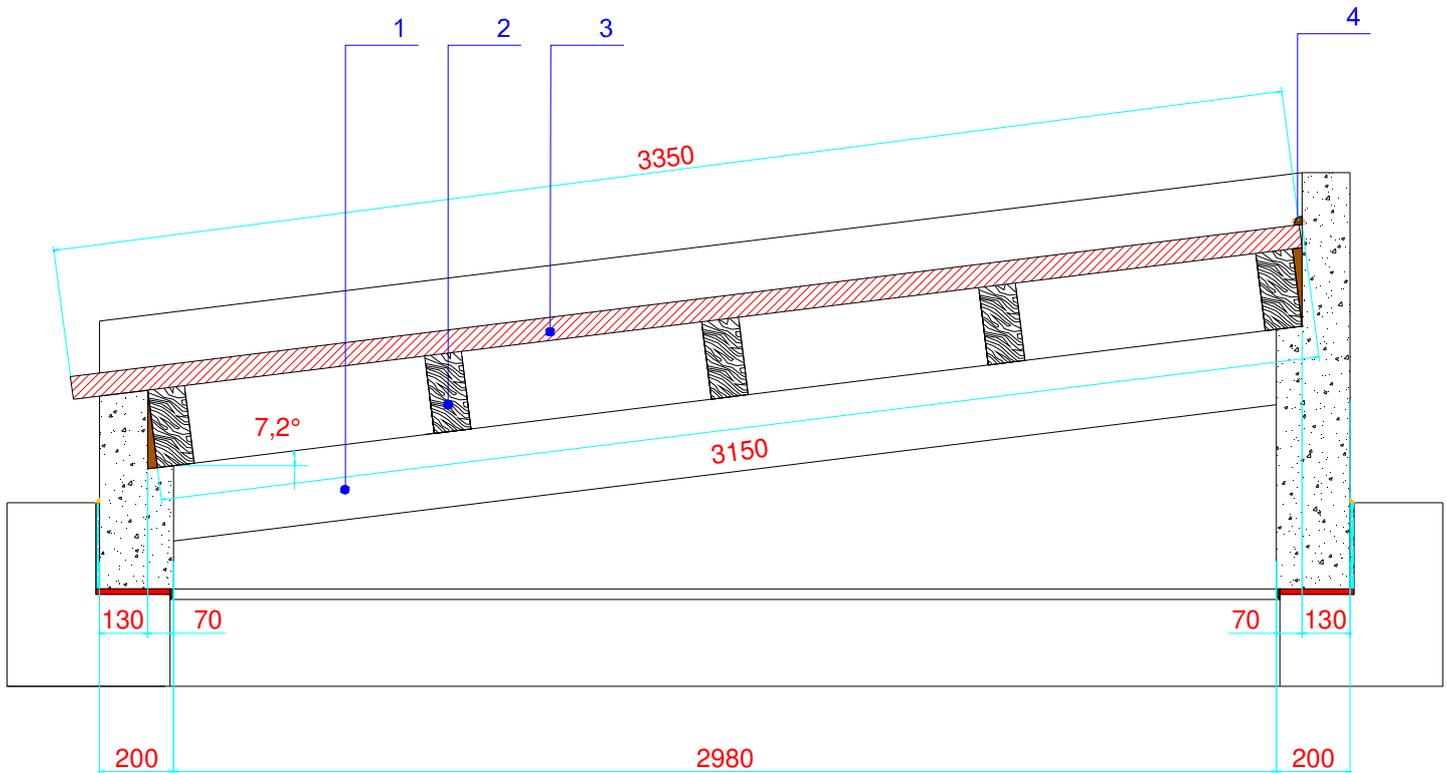
L'ambiente di prova è costituito da due camere, una delle quali, definita "camera emittente", contiene la sorgente di rumore, mentre l'altra, definita "camera ricevente", è caratterizzata acusticamente mediante l'area di assorbimento acustico equivalente.

L'oggetto in esame è stato installato nell'apertura di prova posta tra le due camere secondo le modalità riportate nel disegno seguente.

*The test environment consists of two chambers, one of which, known as "source room", contains the noise source, whilst the other, known as "receiving room", is characterised acoustically by the equivalent sound absorption area.*

*The item under examination was installed in the test opening between the two rooms, as shown in the following drawing.*

**PARTICOLARE DEL POSIZIONAMENTO DELL'OGGETTO  
NELL'APERTURA FRA LE DUE CAMERE DELL'AMBIENTE DI PROVA**  
CLOSE-UP OF THE ITEM POSITIONING IN THE OPENING BETWEEN THE TWO ROOMS OF THE TEST ENVIRONMENT



**LEGENDA**  
KEY

Simbolo <i>Symbol</i>	Descrizione <i>Description</i>
1	Trave centrale <i>Central beam</i>
2	Trave longitudinale <i>Longitudinal beam</i>
3	Copertura <i>Roof</i>
4	Stucco <i>Putty</i>

Collocato il generatore di pioggia artificiale sull'oggetto e raggiunta una portata di  $(40 \pm 2)$  mm/h, si è provveduto a rilevare in camera ricevente il livello di pressione sonora nell'intervallo di bande di  $\frac{1}{3}$  d'ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz e a verificare i tempi di riverberazione di quest'ultima nel medesimo campo di lavoro generando il campo sonoro con rumore rosa. Il generatore di pioggia artificiale è stato collocato in n. 3 posizioni differenti.

Il livello di intensità sonora o livello di potenza sonora per unità di area " $L_1$ " irradiato dall'oggetto è stato calcolato utilizzando la formula seguente:

$$L_1 = L_{pr} - 10 \cdot \log \frac{T}{T_0} + 10 \cdot \log \frac{V}{V_0} - 14 - 10 \cdot \log \frac{S_e}{S_0}$$

dove:  $L_{pr}$  = livello medio di pressione sonora nella camera ricevente, espresso in dB, corretto del rumore di fondo e calcolato utilizzando la formula seguente:

$$L_{pr} = 10 \log \left[ 10^{\frac{L_{prb}}{10}} - 10^{\frac{L_b}{10}} \right]$$

dove:  $L_{prb}$  = livello medio di pressione sonora combinato del segnale e del rumore di fondo, espresso in dB;

$L_b$  = livello medio del rumore di fondo, espresso in dB;

se la differenza dei livelli [ $L_{prb} - L_b$ ] è inferiore a 6 dB, viene applicata una correzione massima pari a 1,3 dB e il corrispondente valore del livello di intensità sonora " $L_i$ " è da considerarsi come un valore limite della misurazione;

$T$  = tempo di riverberazione misurato nella camera ricevente, espresso in s;

$T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento, pari a 1,0 s;

$V$  = volume della camera ricevente, espresso in  $m^3$ ;

$V_0$  = volume di riferimento, pari a 1  $m^3$ ;

$S_e$  = superficie dell'oggetto direttamente eccitata dalla pioggia, espressa in  $m^2$ ;

$S_0$  = superficie di riferimento, pari a 1  $m^2$ .

Si sono inoltre calcolati i livelli di intensità sonora globale lineare " $L_i$ " e ponderato A " $L_{IA}$ " utilizzando rispettivamente le formule seguenti:

$$L_i = 10 \text{Log} \sum 10^{0,1L_{i,j}}$$

$$L_{IA} = 10 \text{Log} \sum 10^{0,1[L_{i,j}+C_i]}$$

dove:  $C_i$  = correzione da apportare al livello di potenza sonora " $L_{W,i}$ " determinato nella  $i$ -esima banda d'ottava, espressa in dB.

La prova è stata eseguita 1 giorno dopo la fine dell'allestimento dell'oggetto.

*Placed the generation system for artificial rainfall on the item and reached a flow rate of (40 ± 2) mm/h, the sound pressure level was measured in the ½-octave frequency range 100 Hz to 5000 Hz in the receiving room and the latter's reverberation times in the same operating range were recorded; pink noise was used to generate the sound field. The generation system for artificial rainfall was placed on No. 3 positions on the item.*

*The sound intensity level or sound power level per unit area " $L_i$ " radiated by the item was calculated using the following formula:*

$$L_i = L_{pr} - 10 \cdot \log \frac{T}{T_0} + 10 \cdot \log \frac{V}{V_0} - 14 - 10 \cdot \log \frac{S_e}{S_0}$$

where:  $L_{pr}$  = average sound pressure level in the receiving room, in dB, corrected for background noise and calculated using the following formula:

$$L_{pr} = 10 \log \left[ 10^{\frac{L_{prb}}{10}} - 10^{\frac{L_b}{10}} \right]$$

where:  $L_{prb}$  = combined average sound pressure level of signal and background noise, in dB;

$L_b$  = average background noise level, in dB;

if the difference between the levels [ $L_{prb} - L_b$ ] is less than 6 dB, a maximum correction of 1,3 dB is applied and the corresponding value of the sound intensity level " $L_i$ " shall be considered a measurement limit value;

$T$  = reverberation time in the receiving room, in s;

$T_0$  = reference reverberation time, equal to 1,0 s;

$V$  = receiving room volume, in  $m^3$ ;

$V_0$  = reference volume equal to 1  $m^3$ ;

$S_e$  = item surface directly excited by rainfall, in  $m^2$ ;

$S_0$  = reference surface equal to 1  $m^2$ .

Furthermore were calculated the overall sound intensity level " $L_i$ " and the overall A-weighted sound intensity level " $L_{IA}$ " using the following relationships:

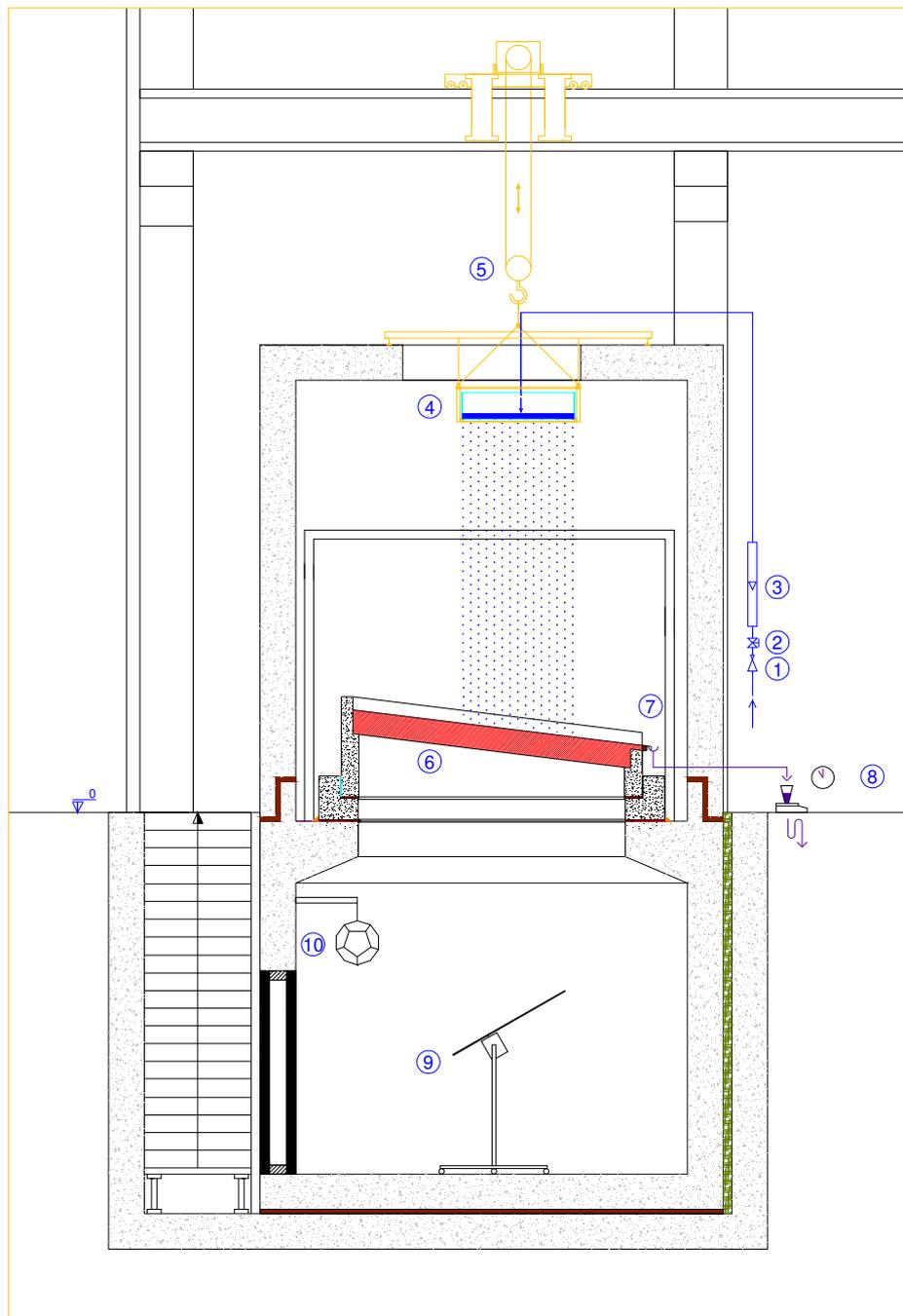
$$L_i = 10 \text{Log} \sum 10^{0,1L_{i,j}}$$

$$L_{IA} = 10 \text{Log} \sum 10^{0,1[L_{i,j}+C_i]}$$

where:  $C_i$  = correction to apply to sound power level " $L_{W,i}$ " determined for the  $i^{\text{th}}$  octave band, in dB.

The test was carried out 1 days after completion of item's preparation.

**DISEGNO DELL'ALLESTIMENTO DI PROVA**  
*DRAWING OF TEST ARRANGEMENT*

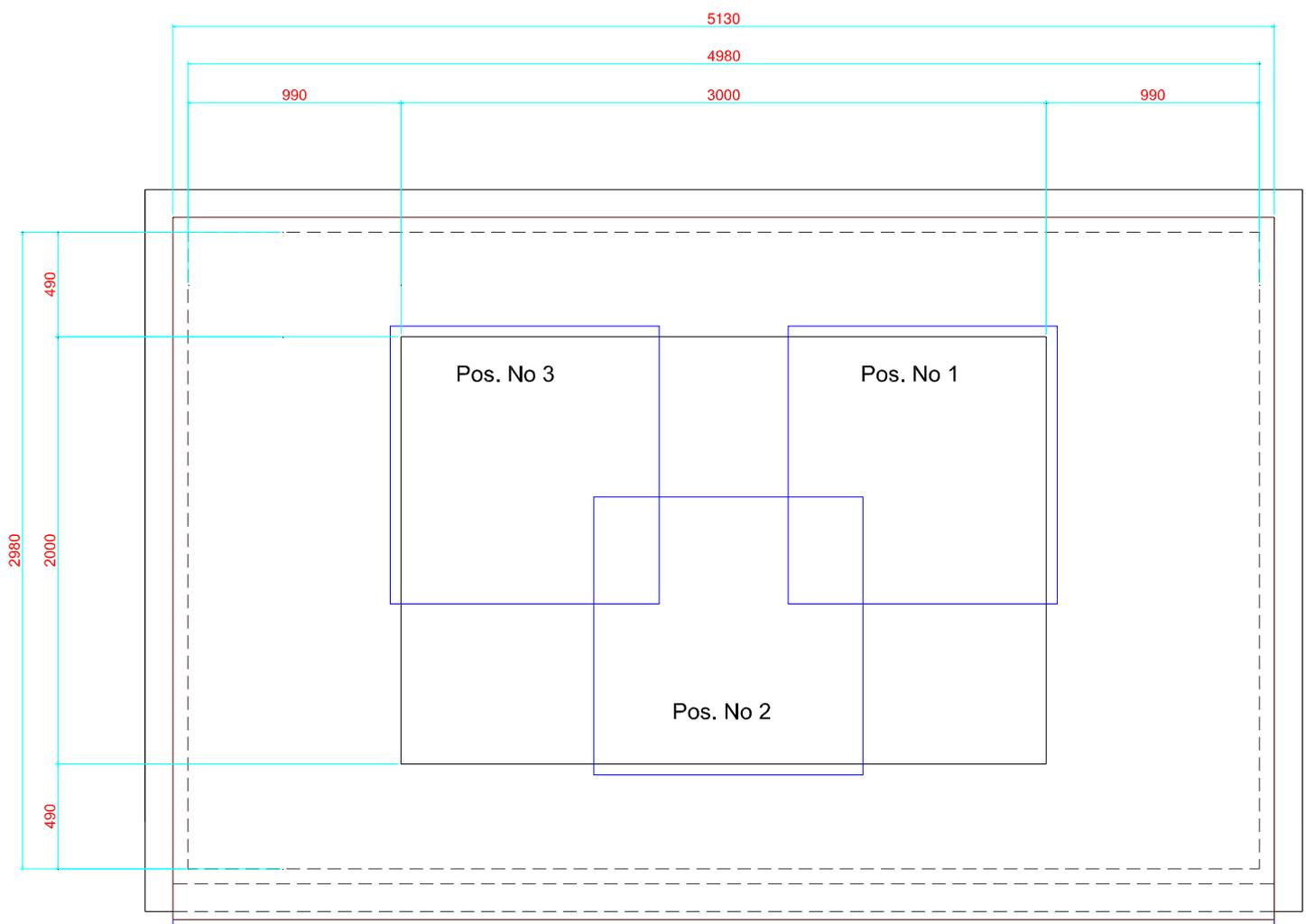


**LEGENDA**  
*KEY*

<b>Simbolo</b> <i>Symbol</i>	<b>Descrizione</b> <i>Description</i>
1	Riduttore di pressione <i>Pressure reducer</i>
2	Valvola a sfera <i>Sphere valve</i>
3	Misuratore di portata dell'acqua <i>Water flow meter</i>

4	Vasca forata per la generazione della pioggia artificiale <i>Perforated tank for artificial rainfall production</i>
5	Carroponte per il sostegno e movimentazione della vasca forata <i>Crane for perforated tank support and movement</i>
6	Oggetto in esame <i>Item under examination</i>
7	Gronda in PVC per lo scarico dell'acqua <i>PVC gutter for water drainage</i>
8	Camera ricevente <i>Receiving room</i>
9	Asta microfonica <i>Microphone boom</i>
10	Sorgente sonora omnidirezionale <i>Omnidirectional sound source</i>
11	Bilancia <i>Scale</i>

**POSIZIONI DEL GENERATORE DI PIOGGIA ARTIFICIALE SULL'OGGETTO**  
*POSITIONS OF THE GENERATION SYSTEM FOR ARTIFICIAL RAINFALL ON THE ITEM*



## **Incertezza di misura**

### Uncertainty of measurement

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo con la guida JCGM 100:2008 del settembre 2008 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", individuando per ciascuna frequenza il numero di gradi di libertà effettivi " $v_{eff}$ " e l'incertezza estesa " $U$ " del livello di intensità sonora di pioggia pesante " $L_1$ ", stimato con fattore di copertura " $k$ " relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

L'incertezza di misura del livello di intensità sonora globali lineare " $U(L_i)$ " e ponderato A " $U(L_{iA})$ " sono stimati con fattore di copertura  $k = 2$  relativo ad un livello di fiducia pari al 95 % utilizzando la procedura di calcolo riportata nell'allegato B della norma UNI EN ISO 12999-1:2014 del 26/06/2014 "Acustica - Determinazione e applicazione dell'incertezza di misurazione nell'acustica in edilizia - Parte 1: Isolamento acustico" in cui si presuppone una piena correlazione positiva tra i valori in bande di  $\frac{1}{3}$  d'ottava di isolamento acustico.

*Uncertainty of measurement was determined in accordance with guide JCGM 100:2008 dated September 2008 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", by calculating for each frequency the number of effective degrees of freedom " $v_{eff}$ " and expanded uncertainty " $U$ " of the sound intensity level of heavy rainfall " $L_1$ ", using a coverage factor " $k$ " representing a confidence level of 95 %.*

*Uncertainty of measurement of the overall sound intensity level linear " $U(L_i)$ " and weighted-A " $U(L_{iA})$ " are calculated with a coverage factor  $k = 2$  representing a confidence level of 95 % using the calculation procedure stated in the Annex B standard UNI EN ISO 12999-1:2014 dated 26/06/2014 "Acoustics - Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics - Part 1: Sound insulation" where is assumed a full positive correlation between the  $\frac{1}{3}$ -octave band values of sound insulation.*

## **Condizioni ambientali**

### Environmental conditions

<b>Oggetto</b> <i>Item</i>	<b>Lamiera d'acciaio preverniciato</b> <i>Pre-painted steel sheet</i>	<b>Lamiera d'acciaio preverniciato rivestita con panno SANDcontrol</b> <i>Pre-painted steel sheet covered by SANDcontrol fabric</i>
<b>Data dell'attività</b> <i>Activity date</i>	25 gennaio 2019 <i>25 January 2019</i>	3 gennaio 2019 <i>3 January 2019</i>
<b>Pressione atmosferica</b> <i>Atmospheric pressure</i>	(100900 ± 50) Pa	(102600 ± 50) Pa
<b>Temperatura media dell'aria in camera ricevente</b> <i>Average air temperature in the receiving room</i>	(10 ± 1) °C	(10 ± 1) °C
<b>Umidità relativa media dell'aria in camera ricevente</b> <i>Average air relative humidity in the receiving room</i>	(54 ± 5) %	(56 ± 5) %
<b>Temperatura media dell'acqua</b> <i>Water average temperature</i>	(10 ± 1) °C	(10 ± 1) °C

**Risultati**
Results
**Lamiera d'acciaio preverniciato**
*Pre-painted steel sheet*

<b>Altezza media di caduta della pioggia</b> <i>Average fall height</i>	3,50 m
<b>Tipo di pioggia e intensità misurata</b> <i>Rainfall type and measured intensity</i>	Pesante, 40,3 mm/h <i>Heavy, 40,3 mm/h</i>
<b>Diametro medio delle gocce</b> <i>Raindrop average diameter</i>	5 mm
<b>Volume della camera ricevente "V"</b> <i>Receiving room volume "V"</i>	106,3 m <sup>3</sup>
<b>Superficie dell'oggetto direttamente eccitata dalla pioggia "S<sub>e</sub>" [3 × (1,25 × 1,30)]</b> <i>Surface of the item directly excited by rainfall S<sub>e</sub>" [3 × (1,25 × 1,30)]</i>	4,88 m <sup>2</sup>

<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> [Hz]	<b>L<sub>i</sub></b> [dB]	<b>v<sub>eff</sub></b>	<b>k</b>	<b>U</b> [dB]
100	40,9	22	2,00	0,5
125	44,4	26	2,00	0,9
160	41,9	42	2,00	0,4
200	44,6	42	2,00	0,6
250	45,4	26	2,00	0,5
315	46,6	16	2,00	0,3
400	47,6	20	2,00	0,4
500	49,1	20	2,00	0,3
630	51,2	39	2,00	0,3
800	51,1	21	2,00	0,3
1000	51,6	25	2,00	0,3
1250	52,4	12	2,00	0,3
1600	52,0	10	2,23	0,4
2000	51,1	9	2,26	0,6
2500	56,4	10	2,23	0,3
3150	57,5	11	2,00	0,3
4000	59,2	10	2,23	0,4
5000	56,9	11	2,00	0,2

Note / Notes: //

**Superficie utile di misura dell'oggetto:**

*Item effective measuring surface:*

16,19 m<sup>2</sup>

**Volume della camera ricevente:**

*Receiving room volume:*

106,3 m<sup>3</sup>

**Esito della prova\*:**

*Test result\*:*

Livello di intensità sonora globale:

*Overall sound intensity level*

**$L_1 = 65,4 \text{ dB}^{**}$**

Livello di intensità sonora globale ponderato A:

*Overall A-weighted sound intensity level*

**$L_{1A} = 65,9 \text{ dB(A)}^{**}$**

(\*) valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

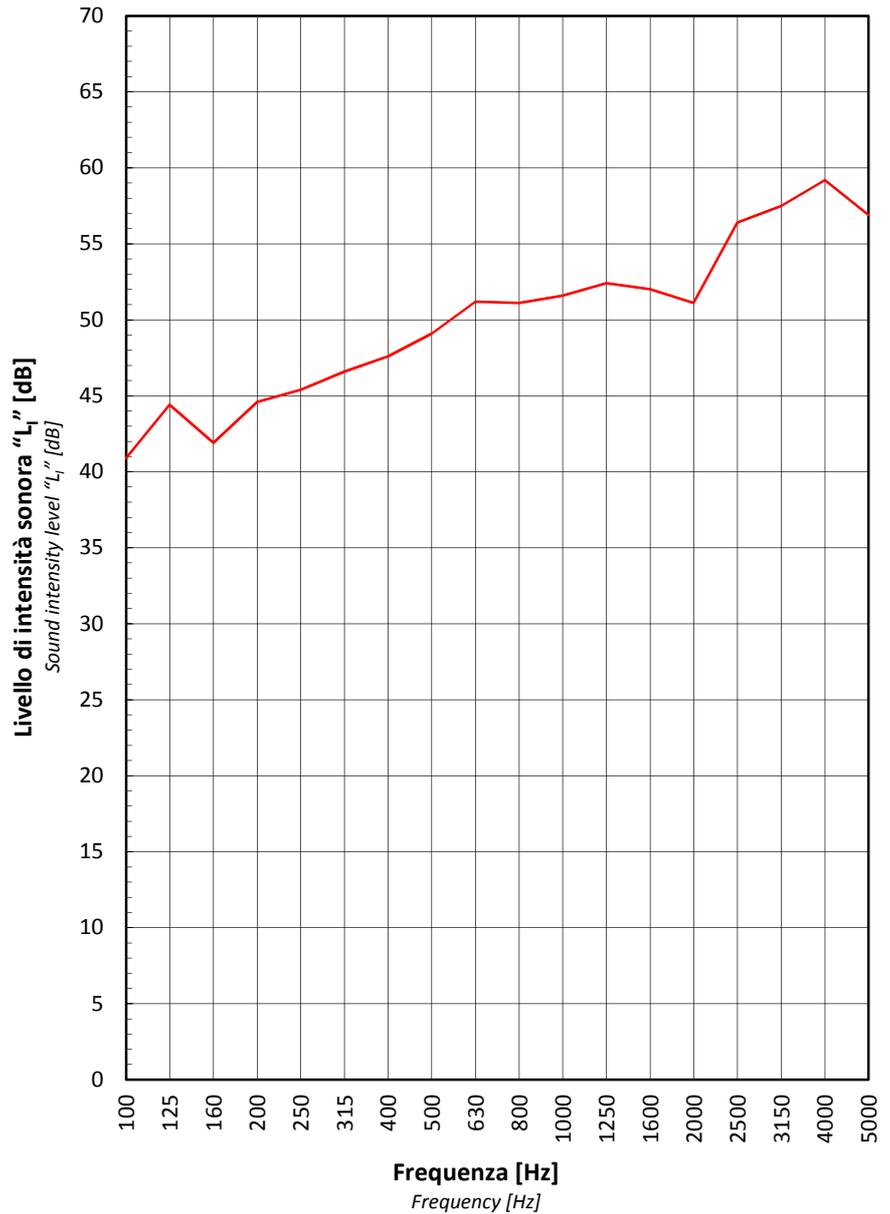
*evaluation based on laboratory measurement results obtained by an engineering method.*

(\*\*) livelli di intensità sonora globale e incertezza di misura U:

*overall sound intensity levels and uncertainty of measurement:*

**$L_1 = (65,4 \pm 0,3) \text{ dB}$**

**$L_{1A} = (65,9 \pm 0,3) \text{ dB(A)}$**



— Rilevi sperimentali / Test plots

- - - Curva di riferimento / Reference curve

**Lamiera d'acciaio preverniciato rivestita con panno SANDcontol**
*Pre-painted steel sheet covered by SANDcontrol fabric*

<b>Altezza media di caduta della pioggia</b> <i>Average fall height</i>	3,50 m
<b>Tipo di pioggia e intensità misurata</b> <i>Rainfall type and measured intensity</i>	Pesante, 40,1 mm/h <i>Heavy, 40,1 mm/h</i>
<b>Diametro medio delle gocce</b> <i>Raindrop average diameter</i>	5 mm
<b>Volume della camera ricevente "V"</b> <i>Receiving room volume "V"</i>	106,3 m <sup>3</sup>
<b>Superficie dell'oggetto direttamente eccitata dalla pioggia "S<sub>e</sub>" [3 × (1,25 × 1,30)]</b> <i>Surface of the item directly excited by rainfall S<sub>e</sub>" [3 × (1,25 × 1,30)]</i>	4,88 m <sup>2</sup>

<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> [Hz]	<b>L<sub>i</sub></b> [dB]	<b>V<sub>eff</sub></b>	<b>k</b>	<b>U</b> [dB]
100	40,5	14	2,00	0,4
125	43,6	43	2,00	0,9
160	40,7	43	2,00	0,5
200	43,6	41	2,00	0,7
250	44,7	20	2,00	0,4
315	45,6	14	2,00	0,4
400	46,8	16	2,00	0,5
500	48,8	17	2,00	0,5
630	50,5	13	2,00	0,3
800	50,4	11	2,00	0,3
1000	50,5	20	2,00	0,3
1250	50,3	25	2,00	0,3
1600	48,9	14	2,00	0,3
2000	45,5	13	2,00	0,4
2500	44,3	9	2,26	0,4
3150	48,8	9	2,26	0,5
4000	51,5	9	2,26	0,5
5000	47,5	9	2,26	0,5

Note / Notes: //

**Superficie utile di misura dell'oggetto:**
*Item effective measuring surface:*

 16,19 m<sup>2</sup>
**Volume della camera ricevente:**
*Receiving room volume:*

 106,3 m<sup>3</sup>
**Esito della prova\*:**
*Test result\*:*

Livello di intensità sonora globale:

*Overall sound intensity level*

$$L_1 = 60,5 \text{ dB}^{**}$$

Livello di intensità sonora globale ponderato A:

*Overall A-weighted sound intensity level*

$$L_{1A} = 59,9 \text{ dB(A)}^{**}$$

(\*) valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

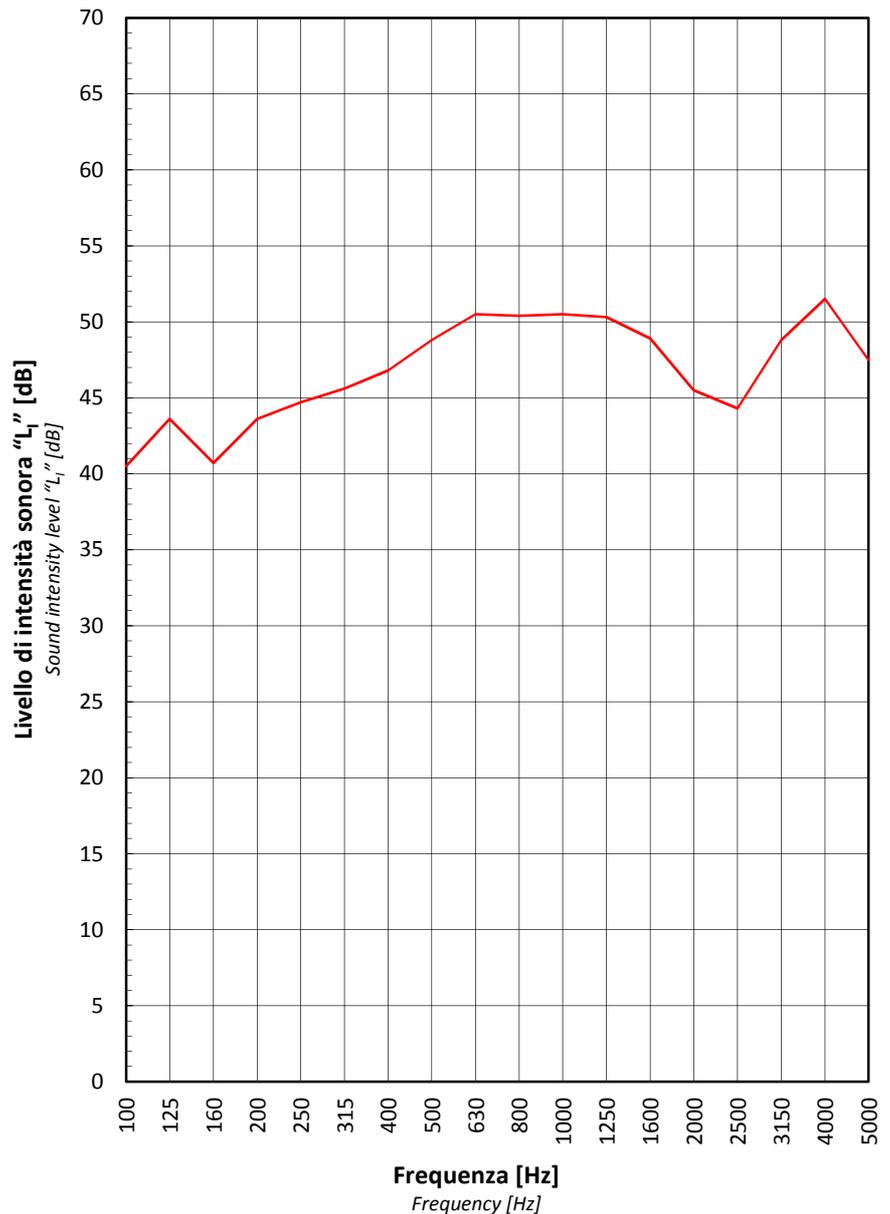
*evaluation based on laboratory measurement results obtained by an engineering method.*

(\*\*) livelli di intensità sonora globale e incertezza di misura U:

*overall sound intensity levels and uncertainty of measurement:*

$$L_1 = (60,5 \pm 0,4) \text{ dB}$$

$$L_{1A} = (59,9 \pm 0,3) \text{ dB(A)}$$

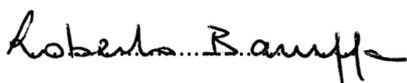


— Rilevi sperimentali / Test plots  
 - - - Curva di riferimento / Reference curve

Il Responsabile Tecnico di Prova

*Chief Test Technician*

(Dott. Ing. Roberto Baruffa)



 Il Responsabile del Laboratorio  
 di Acustica e Vibrazioni

*Head of Acoustics and Vibrations Laboratory*

(Dott. Ing. Roberto Baruffa)

