

## RAPPORTO DI PROVA N. 325021

TEST REPORT No. 325021

**(il presente rapporto di prova annulla e sostituisce il rapporto di prova n. 313375  
emesso da Istituto Giordano in data 14/02/2014)**

*This test report cancels and replaces test report No. 313375 dated 14/02/2014 issued by Istituto Giordano*

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 04/06/2015

*Place and date of issue:*

**Committente:** FIBRAN S.p.A. - Molo Ponte Morosini, 49/1 - Località Marina Porto Antico - 16126

*Customer:* GENOVA (GE) - Italia

**Data della richiesta della prova:** 09/10/2013

*Date testing requested:*

**Numero e data della commessa:** 61007, 09/10/2013

*Order number and date:*

**Data del ricevimento del campione:** 15/10/2013

*Date sample received:*

**Data dell'esecuzione della prova:** 22/11/2013

*Date of testing:*

**Oggetto della prova:** misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea secondo le  
*Purpose of testing:* norme UNI EN ISO 10140-2:2010 ed UNI EN ISO 717-1:2013 su parete  
*laboratory measurements of airborne sound insulation on wall according to standards UNI  
EN ISO 10140-2:2010 and UNI EN ISO 717-1:2013*

**Luogo della prova:** Istituto Giordano S.p.A. - Via Erbosa, 78 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

*Place of testing:*

**Provenienza del campione:** campionato e fornito dal Committente

*Origin of sample:* sampled and supplied by the Customer

**Identificazione del campione in accettazione:** 2013/2039

*Identification of sample received:*

### Denominazione del campione\*.

*Sample name\*.*

Il campione è denominato "LW AGeo 13+40".

*The test sample is called "LW AGeo 13+40".*

(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.  
*according to information supplied by the Customer.*



LAB N° 0021

Comp. AV  
Revis. ON

Il presente rapporto di prova è composto da n. 10 fogli ed è emesso in formato bilingue (italiano e inglese);  
in caso di dubbio, è valida la versione in lingua italiana.  
*This test report is made up of 10 sheets and it is issued in a bilingual format (Italian and English);  
in case of dispute the only valid version is the Italian one.*

Foglio / sheet  
1 / 10

**Descrizione del campione\*.**Description of sample\*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da una parete avente le caratteristiche fisiche riportate nella tabella seguente.

*The test sample is a partition wall having the physical characteristics stated in the table below.*

<b>Lunghezza misurata</b> <i>Measured length</i>	3600 mm
<b>Altezza misurata</b> <i>Measured height</i>	3000 mm
<b>Spessore nominale totale</b> <i>Total nominal thickness</i>	163 mm
<b>Superficie acustica utile (3600 × 3000 mm)</b> <i>Effective acoustic surface (3600 × 3000 mm)</i>	10,80 m <sup>2</sup>
<b>Massa unitaria (determinazione analitica)</b> <i>Mass per unit area (analytical determination)</i>	127 kg/m <sup>2</sup>

Il campione, in particolare, è composto da:

- strato di intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm e densità rilevata 2000 kg/m<sup>3</sup>;
- parete in laterizio, dimensioni nominali del blocco 250 × 250 × 80 mm e peso rilevato 2,85 kg; i blocchi sono muniti di n. 10 fori e sono legati con giunti orizzontali e verticali continui in malta cementizia, spessore nominale 10 mm e densità rilevata 2000 kg/m<sup>3</sup>;
- strato di intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm e densità rilevata 2000 kg/m<sup>3</sup>;
- controparete realizzata con pannelli accoppiati denominati “FIBRANgyps Ageo”, dimensioni nominali 1200 × 3000 mm spessore nominale totale 52,5 mm e massa superficiale nominale totale 13,2 kg/m<sup>2</sup>; i pannelli sono formati da:
  - lastra di gesso rivestito denominata “FIBRANgyps A BA13”, spessore nominale 12,5 mm e massa superficiale nominale 9,2 kg/m<sup>2</sup>;
  - pannelli idrorepellenti in lana di roccia denominati “FIBRANGeo”, spessore nominale 40 mm e densità nominale 100 kg/m<sup>3</sup>;
 i pannelli sono fissati alla parete in muratura mediante colla denominata “FIBRANgyps GLUE” e sigillati tra loro mediante stucco denominato “FIBRANgyps JF”.

Il rivestimento della parete in laterizio è prodotto dal Committente ed è stato montato nell’apertura di prova a cura del Committente stesso. La parete in laterizio è stata realizzata dal personale dell’Istituto Giordano ed è stata completata il 19/11/2013.

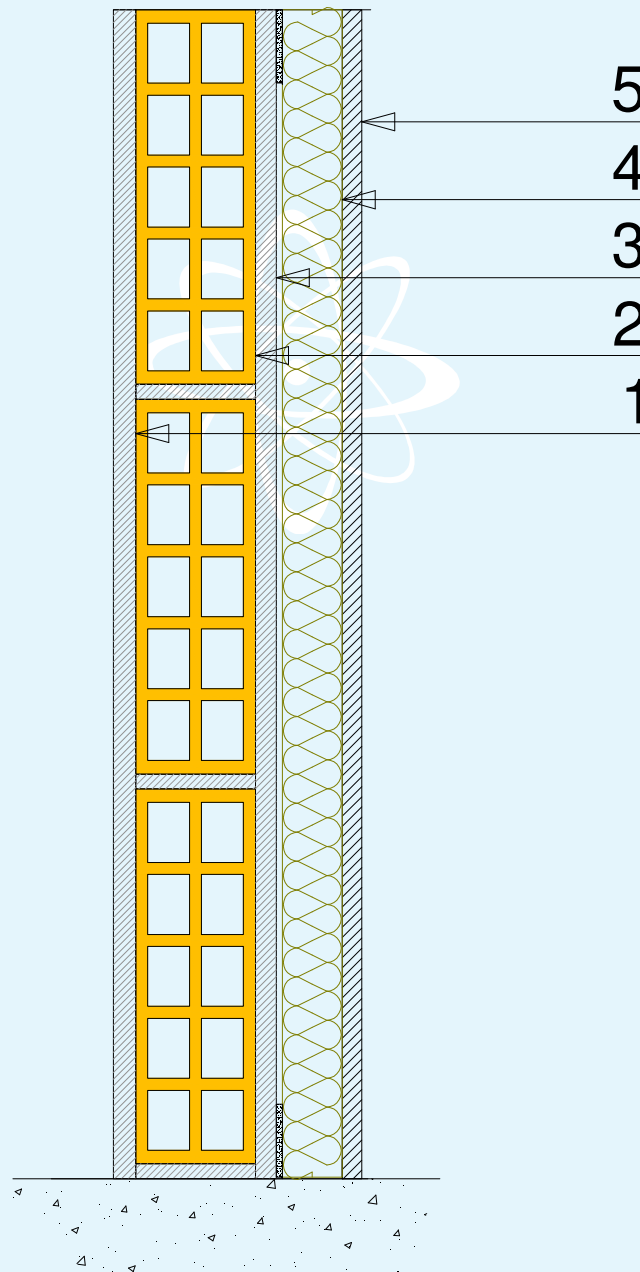
*More specifically, the sample consists of:*

- concrete plaster, nominal thickness 15 mm and measured density 2000 kg/m<sup>3</sup>;
- masonry wall, brick nominal dimensions 250 × 250 × 80 mm e measured weight 2,85 kg; bricks have No. 10 holes and are connected by vertical and horizontal continuous joints in concrete mortar, nominal thickness 10 mm and measured density 2000 kg/m<sup>3</sup>;
- concrete plaster, nominal thickness 15 mm and measured density 2000 kg/m<sup>3</sup>;
- lining realized by laminated panels called “FIBRANgyps Ageo”, nominal dimension 1200 × 3000 mm, total nominal thickness 52,5 mm and total nominal mass per unit area 13,2 kg/m<sup>2</sup>; panels are formed by:
  - gypsum board called “FIBRANgyps A BA13”, nominal thickness 12,5 mm and nominal mass per unit area 9,2 kg/m<sup>2</sup>;
  - waterproof stone-wool boards called “FIBRANGeo”, nominal thickness 40 mm and nominal density 100 kg/m<sup>3</sup>;

(\*) secondo le dichiarazioni del Committente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate.  
*according to information supplied by the Customer, apart from characteristics specifically stated to be measurements.*

panels are joint to the masonry wall by glue called "FIBRANGyps GLUE" and are sealed together by plaster called "FIBRANGyps JF".  
The wall lining is manufactured by the Customer and it was mounted in the test opening by the Customer itself. The masonry wall was realized by Istituto Giordano staff and completed on 19/11/2013.

**DISEGNO SCHEMATICO DEL CAMPIONE**  
SCHEMATIC DRAWING OF SAMPLE



**LEGENDA**

KEY

<b>Simbolo</b> <i>Symbol</i>	<b>Descrizione</b> <i>Description</i>
1	Intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm <i>Concrete plaster, nominal thickness 15 mm</i>
2	Parete in laterizio, spessore nominale 80 mm <i>Masonry wall, nominal thickness 80 mm</i>
3	Intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm <i>Concrete plaster, nominal thickness 15 mm</i>
4	Pannello accoppiato "FIBRANgyps Ageo": lana di roccia "FIBRANGeo", spessore nominale 40 mm <i>Laminated panel "FIBRANgyps Ageo": stone-wool "FIBRANGeo", nominal thickness 40 mm</i>
5	Pannello accoppiato "FIBRANgyps Ageo": gesso rivestito "FIBRANgyps A BA13", spessore nominale 12,5 mm <i>Laminated panel "FIBRANgyps Ageo": gyps board "FIBRANgyps A BA13", nominal thickness 12,5 mm</i>

**Riferimenti normativi.****Normative references.**

La prova è stata eseguita secondo le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN ISO 10140-2:2010 del 21/10/2010 "Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea";
- UNI EN ISO 717-1:2013 del 04/04/2013 "Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea".

*The test was carried out according to the following standard:*

- UNI EN ISO 10140-2:2010 dated 21/10/2010 "Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation";
- UNI EN ISO 717-1:2013 dated 04/04/2013 "Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation".

**Apparecchiatura di prova.****Test apparatus.**

Per l'esecuzione della prova è stata utilizzata la seguente apparecchiatura:

- amplificatore di potenza 1000 W modello "ENERGY 2" della ditta LEM;
- equalizzatore digitale a terzi d'ottava modello "DEQ2496" della ditta Behringer;
- diffusore acustico dodecaedrico mobile con percorso rettilineo, lunghezza 1,6 m ed inclinazione 15°, posizionato nella camera emittente;
- diffusore acustico dodecaedrico fisso posizionato nella camera ricevente;
- n. 2 aste microfoniche rotanti con percorso circolare, raggio 1 m ed inclinazione 30°;
- n. 2 microfoni  $\varnothing$  1/2" modello "40AR" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration;
- n. 2 preamplificatori microfoniche modello "26AK" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration;
- analizzatore bicanale in tempo reale modello "Symphonie" della ditta 01 dB-Stell;

- calibratore per la calibrazione dei microfoni modello “Cal 21” della ditta 01 dB-Stell;
- bilancia a piattaforma elettronica modello “VB 150 K 50LM” della ditta Kern;
- fettuccia metrica modello “Tri-Matic 5m/19mm” della ditta Sola;
- misuratore di distanza laser modello “DLE 50 Professional” della ditta Bosch;
- n. 2 termoigrometri modelli “HD206-2” e “HD206S1” della ditta Delta Ohm;
- barometro modello “UZ001” della ditta Brüel & Kjær;
- accessori di completamento.

*Testing was carried out using the following equipment:*

- LEM “ENERGY 2” 1000 W power amplifier;
- Behringer “DEQ2496” digital 1/2-octave equaliser;
- portable dodecahedron speaker with line-of-sight path, length 1,6 m and 15° tilt, positioned in the source room;
- fixed dodecahedron speaker positioned in the receiving room;
- 2 rotating microphone booms with sweep radius 1 m and 30° tilt;
- 2 G.R.A.S. Sound & Vibration “40AR” 1/2” random-incidence microphones;
- 2 G.R.A.S. Sound & Vibration “26AK” microphone preamplifiers;
- 01 dB-Stell “Symphonie” 2-channel real-time analyser;
- 01 dB-Stell “Cal21” acoustic calibrator for microphone calibration;
- Kern “VB 150 K 50LM” electronic platform scale;
- Sola “Tri-Matic 5 m/19 mm” metric tape measure;
- Bosch “DLE 50 Professional” laserrangefinder;
- 2 Delta Ohm “HD206-2” and “HD206S1” thermo-hygrometers;
- Brüel&Kjær “UZ001” barometer;
- complementary accessories.

## **Modalità della prova.**

### Test method.

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP017 revisione 10 del 12/06/2013 “Misura in laboratorio dell’isolamento acustico di elementi di edificio”.

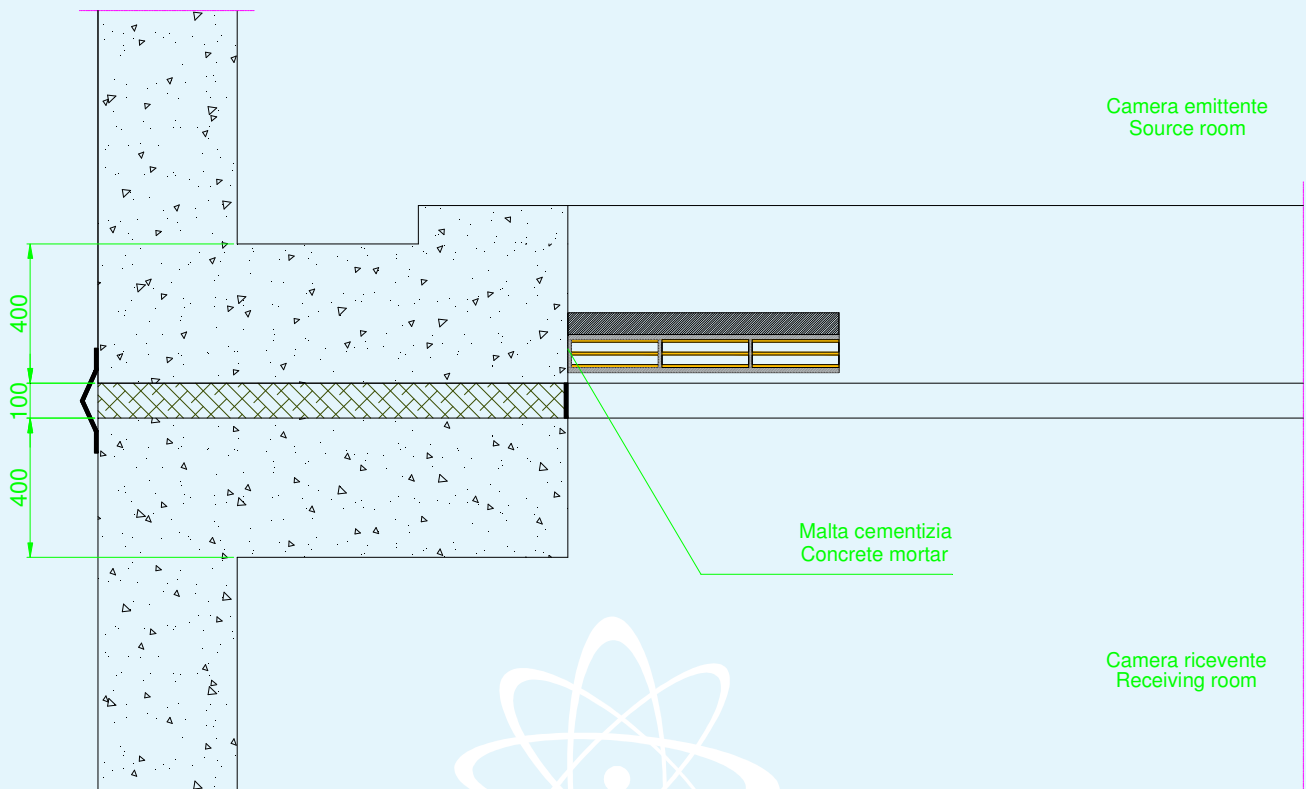
L’ambiente di prova è costituito da due camere, una delle quali, definita “camera emittente”, contiene la sorgente di rumore, mentre l’altra, definita “camera ricevente”, è caratterizzata acusticamente mediante l’area di assorbimento acustico equivalente.

Il campione, dopo essere stato condizionato per almeno 24 h all’interno degli ambienti di misura, è stato installato nell’apertura di prova secondo le modalità riportate nel disegno seguente.

*The test was carried out using detailed internal procedure PP017 revision 10 dated 12/06/2013 “Laboratory measurement of sound insulation of building elements”.*

*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 sample was installed in the test opening as shown in the following drawing.*



**Particolare del posizionamento del campione  
nell'apertura fra le due camere dell'ambiente di prova.**

*Close-up of specimen positioning in the opening between the two rooms of the test environment.*

Terminate le operazioni di posa del campione, si è provveduto a rilevare il livello di pressione sonora nell'intervallo di bande di  $\frac{1}{3}$  d'ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz, sia nella camera emittente che in quella ricevente, ed a verificare i tempi di riverberazione di quest'ultima nel medesimo campo di lavoro; per la generazione del campo sonoro si è utilizzato rumore rosa.

L'indice di valutazione "R<sub>w</sub>" del potere fonoisolante "R" è pari al valore in dB della curva di riferimento a 500 Hz secondo il procedimento della norma UNI EN ISO 717-1:2013.

Il potere fonoisolante "R", pari a n. 10 volte il logaritmo decimale del rapporto fra la potenza sonora incidente e la potenza sonora trasmessa attraverso il campione, è stato calcolato utilizzando la formula seguente:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

dove: R = potere fonoisolante, espresso in dB;

L<sub>1</sub> = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, espresso in dB;

L<sub>2</sub> = livello medio di pressione sonora nella camera ricevente, espresso in dB, corretto del rumore di fondo e calcolato utilizzando la formula seguente:

$$L_2 = 10 \log [10^{\frac{L_{2b}}{10}} - 10^{\frac{L_b}{10}}]$$

dove: L<sub>2b</sub> = livello medio di pressione sonora combinato del segnale e del rumore di fondo, espresso in dB;

L<sub>b</sub> = livello medio del rumore di fondo, espresso in dB;

se la differenza dei livelli [ $L_{2b} - L_b$ ] è inferiore a 6 dB, viene applicata una correzione massima pari a 1,3 dB ed il corrispondente valore del potere fonoisolante "R" è da considerarsi come un valore limite della misurazione;

S = superficie utile di misura del campione in prova, espressa in  $m^2$ ;

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, espressa in  $m^2$ , calcolata a sua volta utilizzando la formula seguente:

$$A = \frac{0,16 \cdot V}{T}$$

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

T = tempo di riverberazione, espresso in s.

Sono state inoltre calcolati, come proposto dalla norma UNI EN ISO 717-1:2013, n. 2 termini correttivi in dB che tengono conto delle caratteristiche di particolari spettri sonori in sorgente e precisamente:

- termine correttivo "C" da sommare all'indice di valutazione "R<sub>w</sub>" con spettro in sorgente relativo a rumore rosa (pink) ponderato A;
- termine correttivo "C<sub>tr</sub>" da sommare all'indice di valutazione "R<sub>w</sub>" con spettro in sorgente relativo a rumore da traffico (traffic) ponderato A.

Tra la fine dell'allestimento del campione e l'esecuzione della prova sono intercorsi 2 giorni.

*Following installation of the sample, the sound pressure level was measured in the 1/3-octave frequency range 100 Hz to 5000 Hz in both source and 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 single-number quantity "R<sub>w</sub>" of the sound reduction index "R" is equal to the value in dB of the reference curve at 500 Hz in accordance with the method specified by standard UNI EN ISO 717-1:2013.*

*The sound reduction index "R", equal to 10 times the common logarithm of the ratio of the sound power which is incident on the test sample to the sound power transmitted through the sample, was calculated using the following equation:*

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

where: R = sound reduction index in dB;

L<sub>1</sub> = average sound pressure level in the source room, in dB;

L<sub>2</sub> = average sound pressure level in the receiving room, in dB, adjusted for background noise and calculated using the following equation:

$$L_2 = 10 \log [10^{\frac{L_{2b}}{10}} - 10^{\frac{L_b}{10}}]$$

where: L<sub>2b</sub> = combined average sound pressure level of signal and background noise in dB;

L<sub>b</sub> = average background noise level in dB;

*if the difference between the levels [L<sub>2b</sub> - L<sub>b</sub>] is less than 6 dB, a maximum correction of 1,3 dB is applied and the corresponding value of the sound reduction index "R" shall be considered a measurement limit value;*

S = effective measuring surface of test sample, expressed in  $m^2$ ;

A = equivalent sound absorption area in the receiving room, expressed in  $m^2$ , in turn calculated using the following equation:

$$A = \frac{0,16 \cdot V}{T}$$

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

T = reverberation time, in seconds.

Furthermore, as proposed by standard UNI EN ISO 717-1:2013, 2 adaptation terms have been calculated in dB that take account of the characteristics of certain source sound spectra, more specifically:

- adaptation term "C" to be added to single-number rating "R<sub>w</sub>" with source spectrum for A-weighted pink noise;

- adaptation term “ $C_{tr}$ ” to be added to single-number rating “ $R_w$ ” with source spectrum for A-weighted traffic noise.  
Between sample completion and test execution 2 days were elapsed.

### **Incertezza di misura.**

#### Uncertainty of measurement.

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo con la norma UNI CEI ENV 13005:2000 del 31/07/2000 “Guida all'espressione dell'incertezza di misura”, individuando per ciascuna frequenza il numero di gradi di libertà effettivi “ $v_{eff}$ ” e l'incertezza estesa “ $U$ ” del valore del potere fonoisolante “ $R$ ”, stimata con fattore di copertura “ $k$ ” relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

L'incertezza di misura dell'indice di valutazione “ $U(R_w)$ ” è stimata con fattore di copertura  $k = 2$  relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

*Uncertainty of measurement was determined in accordance with standard UNI CEI ENV 13005:2000 dated 31/07/2000 “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 reduction index “ $R$ ”, using a coverage factor “ $k$ ” representing a confidence level of 95 %.*

*Uncertainty of measurement of the single-number quantity “ $U(R_w)$ ” is calculated with a coverage factor  $k = 2$  representing a confidence level of 95 %.*

### **Condizioni ambientali al momento della prova.**

#### Environmental conditions during test.

<b>Pressione atmosferica</b> <i>Atmospheric pressure</i>	101700 Pa
<b>Temperatura media</b> <i>Average temperature</i>	17 °C
<b>Umidità relativa media</b> <i>Average relative humidity</i>	55 %



**Risultati della prova.**Test results.

<b>Volume della camera ricevente "V"</b> <i>Source room volume "V"</i>	100,3 m <sup>3</sup>
<b>Superficie utile di misura del campione in prova "S"</b> <i>Sample effective measuring surface "S"</i>	10,80 m <sup>2</sup>

<b>Frequenza</b> <i>Frequency</i> [Hz]	<b>L<sub>1</sub></b> [dB]	<b>L<sub>2</sub></b> [dB]	<b>T</b> [s]	<b>R</b> [dB]	<b>R<sub>rif</sub></b> [dB]	<b>v<sub>eff</sub></b>	<b>k</b>	<b>U</b> [dB]
100	91,1	59,9	2,66	<b>33,7</b>	<b>35,0</b>	5	2,57	2,7
125	93,7	57,7	1,71	<b>36,6</b>	<b>38,0</b>	6	2,45	2,0
160	93,6	54,7	1,69	<b>39,5</b>	<b>41,0</b>	10	2,23	1,1
200	93,4	52,1	1,57	<b>41,5</b>	<b>44,0</b>	9	2,26	0,9
250	91,8	48,5	1,51	<b>43,4</b>	<b>47,0</b>	8	2,31	0,9
315	92,1	46,1	1,49	<b>46,0</b>	<b>50,0</b>	9	2,26	0,7
400	92,5	45,7	1,52	<b>46,9</b>	<b>53,0</b>	12	2,00	0,4
500	92,6	42,6	1,53	<b>50,1</b>	<b>54,0</b>	16	2,00	0,4
630	93,0	39,9	1,48	<b>53,1</b>	<b>55,0</b>	11	2,00	0,4
800	92,2	35,5	1,56	<b>56,9</b>	<b>56,0</b>	12	2,00	0,4
1000	90,0	31,9	1,59	<b>58,4</b>	<b>57,0</b>	15	2,00	0,3
1250	91,3	28,3	1,62	<b>63,4</b>	<b>58,0</b>	14	2,00	0,3
1600	92,0	25,5	1,56	<b>66,7</b>	<b>58,0</b>	12	2,00	0,3
2000	91,0	21,8	1,48	<b>69,2</b>	<b>58,0</b>	12	2,00	0,3
2500	92,4	21,8	1,41	<b>70,4</b>	<b>58,0</b>	14	2,00	0,3
3150	90,5	20,0	1,37	<b>70,1</b>	<b>58,0</b>	14	2,00	0,3
4000	90,6	19,2	1,19	<b>70,4</b>	//	12	2,00	0,4
5000	91,6	17,6	1,08	<b>72,6</b>	//	13	2,00	0,3



LAB N° 0021

**Superficie utile di misura del campione:**

Sample effective measuring surface:  
10,80 m<sup>2</sup>

**Volume della camera emittente:**

Source room volume:  
109,6m<sup>3</sup>

**Volume della camera ricevente:**

Receiving room volume:  
100,3 m<sup>3</sup>

**Esito della prova\*:**

Test result\*:

Indice di valutazione a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 Hz e 3150 Hz:  
Single-number rating at 500 Hz in the frequency range 100 Hz to 3150 Hz:

**R<sub>w</sub> = 54 dB\*\***

**Termini di correzione:**

Adaptation terms:

**C = -1 dB**

**C<sub>tr</sub> = -6 dB**

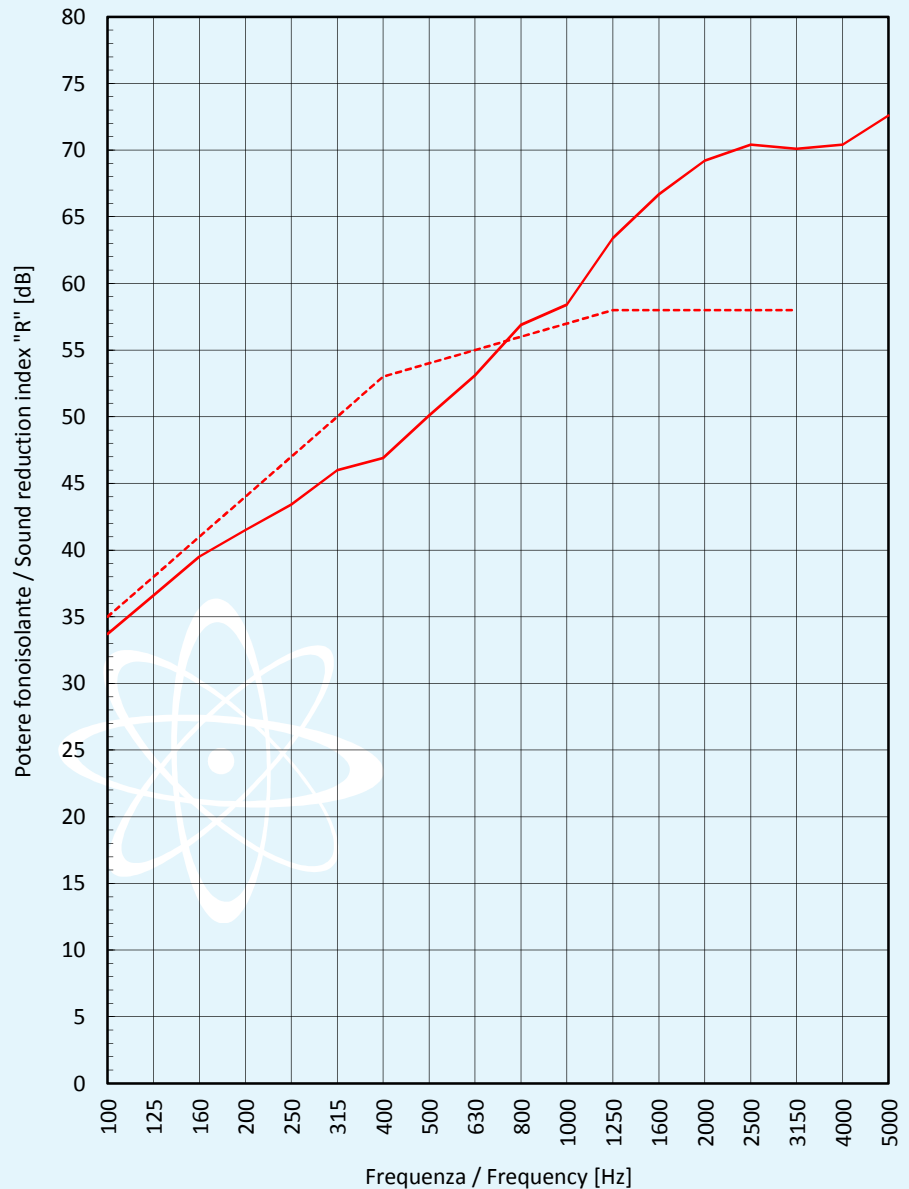
(\*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

Evaluation based on laboratory measurement results obtained by an engineering method.

(\*\*) Indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e incertezza di misura dell'indice di valutazione U(R<sub>w</sub>):

Single-number quantity of sound reduction index measured in steps of 0,1 dB and uncertainty of measurement of the single number quantity U(R<sub>w</sub>):

**(54,6 ± 0,4) dB**



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

Il Responsabile Tecnico di Prova  
Test Technician  
(Geom. Omar Nanni)

Il Responsabile del Laboratorio  
di Acustica e Vibrazioni  
Head of Acoustics and Vibrations Laboratory  
(Dott. Ing. Roberto Baruffa)

L'Amministratore Delegato  
Managing Director  
(Dott. Nazario Giordano)