

RAPPORTO DI PROVA N. 313372
TEST REPORT No. 313372

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 14/02/2014

Place and date of issue:

Committente: FIBRAN S.p.A. - Molo Ponte Morosini, 49/1 - Località Marina Porto Antico -
Customer: 16126 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: 21/11/2013

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 "VF 61".

The test sample is called "VF 61".

(*) 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 doubt, please refer to the Italian version.*

Foglio / Sheet
1 / 10

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

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

The test sample is ventilated façade wall having the physical characteristics stated in the table below.

Lunghezza misurata <i>Measured length</i>	3600 mm
Altezza misurata <i>Measured height</i>	3000 mm
Spessore nominale totale <i>Total nominal thickness</i>	393 mm
Superficie acustica utile (3600 × 3000 mm) <i>Effective acoustic surface (3600 × 3000 mm)</i>	10,80 m ²
Massa unitaria (determinazione analitica) <i>Mass per unit area (analytical determination)</i>	280 kg/m ²

Il campione, in particolare, è composto da:

- strato di intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm e densità rilevata 2000 kg/m³;
- parete in laterizio alleggerito, dimensioni nominali del blocco 300 × 250 × 190 mm e peso rilevato 10,4 kg; i blocchi sono muniti di n. 54 fori e sono legati con giunti orizzontali e verticali continui in malta cementizia, spessore nominale 10 mm e densità rilevata 2000 kg/m³;
- strato di intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm e densità rilevata 2000 kg/m³;
- strato isolante realizzato mediante l'accostamento di pannelli idrorepellenti in lana di roccia denominati "FIBRANgeo BP-570 YM", dimensioni nominali 600 × 1200 mm, spessore nominale 60 mm e densità nominale 75 kg/m³; i pannelli sono rivestiti con velo di vetro nero, massa superficiale nominale 60 g/m²;
- staffe in acciaio di supporto degli strati di finitura denominate "FIBRANprofiles", lunghezza nominale 110 mm;
- intercapedine d'aria, spessore nominale 50 mm;
- strato di lastre in gesso rivestite su ambo le facce con armatura in fibra di vetro denominate "FIBRANgyps NEXT BA13", dimensioni nominali 1200 × 2100 mm, spessore nominale 12,5 mm e massa superficiale nominale 10 kg/m²;
- strato di rasatura con rasante "FIBRANgyps NEXT" con interposta armatura in fibre minerali denominata "LINK", spessore nominale totale 3 mm e massa superficiale rilevata 2,7 kg/m².

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 18/11/2013.

More specifically, the sample consists of:

- concrete plaster, nominal thickness 15 mm and measured density 2000 kg/m³;
- lightweight masonry wall, brick nominal dimensions 300 × 250 × 190 mm e measured weight 10,4 kg; bricks have No. 54 holes and are connected by vertical and horizontal continuous joints in concrete mortar, nominal thickness 10 mm and measured density 2000 kg/m³;
- concrete plaster, nominal thickness 15 mm and measured density 2000 kg/m³;

(*) Secondo le dichiarazioni del Committente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate.

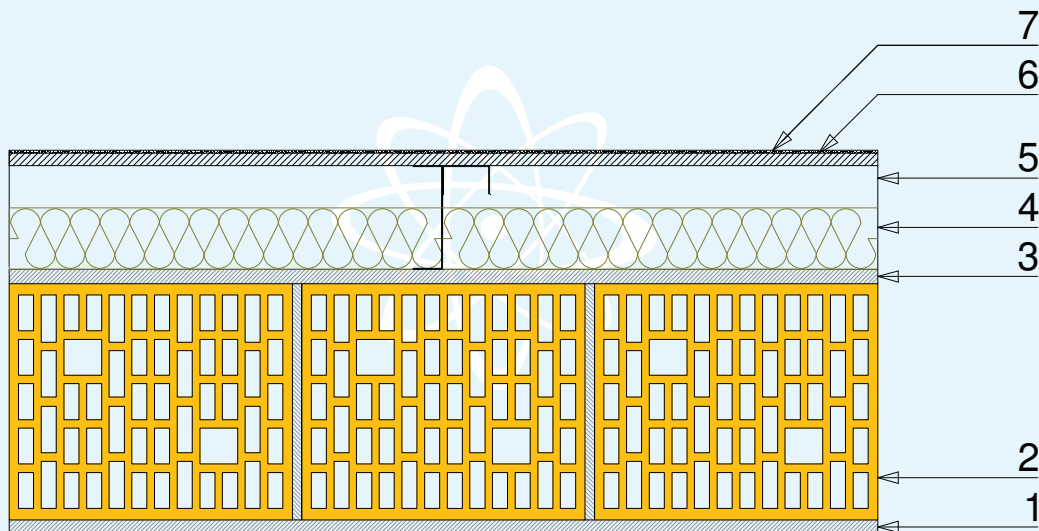
(*) According to information supplied by the Customer, apart from characteristics specifically stated to be measurements.

- insulating layer realized by the combination of waterproof stone-wool boards called "FIBRANgeo BP-570 YM", nominal dimension 600×1200 mm, nominal thickness 60 mm and nominal density 75 kg/m^3 ; boards are faced with black non-woven fiberglass fleece, nominal mass per unit area 60 g/m^2 ;
- steel stirrups for sustaining lining layers called "FIBRANprofiles", nominal length 110 mm;
- air gap, nominal thickness 50 mm;
- layer formed by gypsum boards covered on both sides by fiberglass mesh called "FIBRANGyps NEXT BA13", nominal dimension 1200×2100 mm, nominal thickness 12,5 mm and nominal mass per unit area 10 kg/m^2 ;
- finishing layer called "FIBRANGyps NEXT" with mineral fiber mesh called "LINK", overall nominal thickness 3 mm and mass per unit area $2,7 \text{ kg/m}^2$.

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 18/11/2013.

DISEGNO SCHEMATICO DEL CAMPIONE

SCHEMATIC DRAWING OF SAMPLE



LEGENDA

KEY

Simbolo Symbol	Descrizione Description
1	Intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm Concrete plaster, nominal thickness 15 mm
2	Parete in laterizio alleggerito, spessore nominale 250 mm Lightweight masonry wall, nominal thickness 250 mm
3	Intonaco cementizio, spessore nominale 15 mm Concrete plaster, nominal thickness 15 mm
4	Pannelli in lana di roccia "FIBRANgeo BP-570 YM", spessore nominale 60 mm Stone-wool boards "FIBRANgeo BP-570 YM", nominal thickness 60 mm
5	Intercapedine d'aria, spessore nominale 50 mm Air gap, nominal thickness 50 mm
6	Lastre in gesso rivestito "FIBRANGyps NEXT BA13", spessore nominale 12,5 mm Gypsum boards "FIBRANGyps NEXT BA13", nominal thickness 12,5 mm
7	Strato di rasatura "FIBRANGyps NEXT", spessore nominale 3 mm Finishing layer "FIBRANGyps NEXT", nominal thickness 3 mm

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 1/3-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".

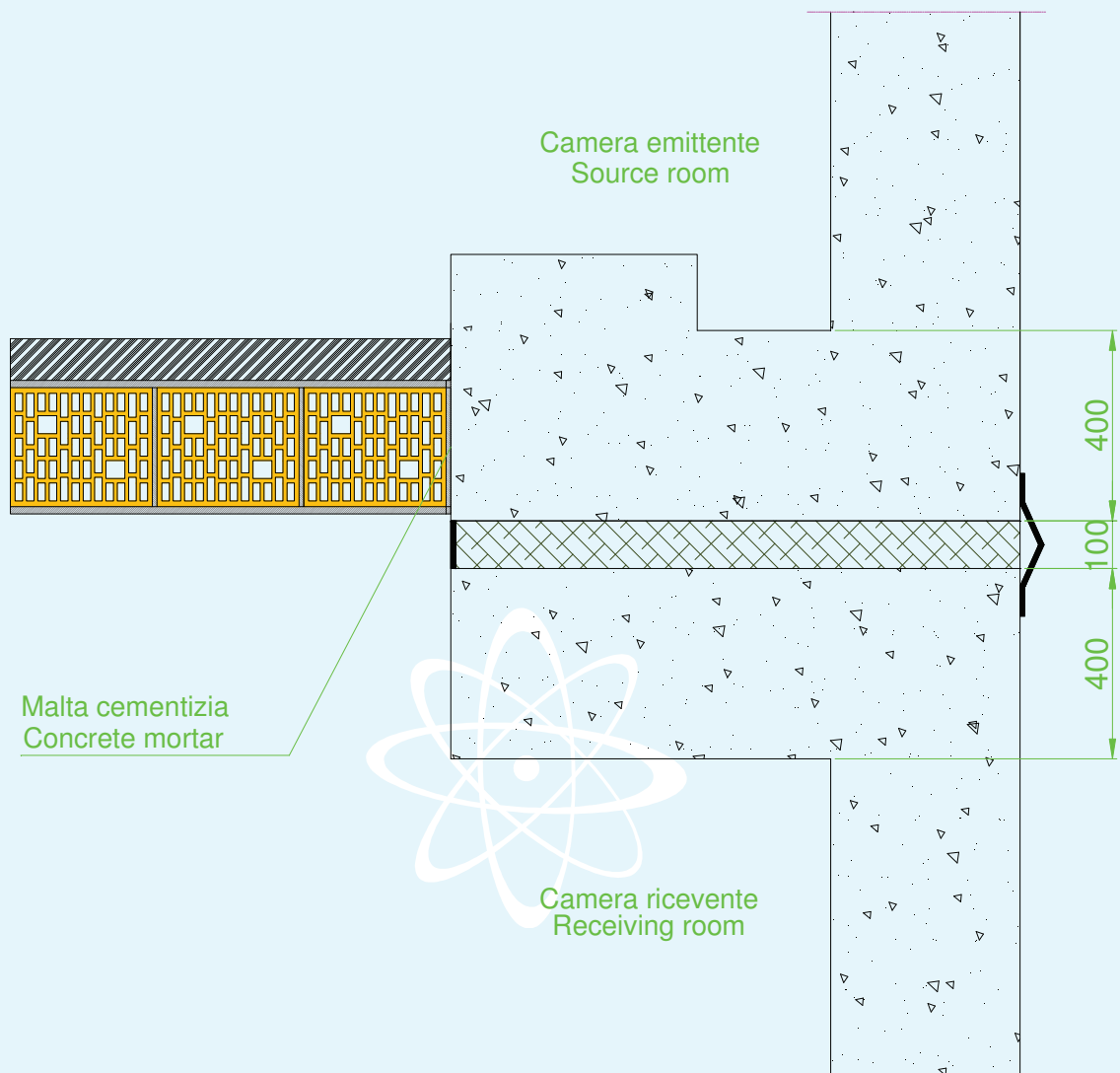
L'ambiente di prova è costituito da due camere, una delle quali, definita "camera emittente", contiene la sorgente di rumore, mentre l'altra, definita "camera ricevente", è caratterizzata acusticamente mediante l'area di assorbimento acustico equivalente.

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_w" 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:

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

dove: R = potere fonoisolante, espresso in dB;

L₁ = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, espresso in dB;

L_2 = livello medio di pressione sonora nella camera ricevente, espresso in dB, corretto del rumore di fondo e calcolato utilizzando la formula seguente:

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

dove: L_{2b} = 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 [$L_{2b} - L_b$] 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_w " con spettro in sorgente relativo a rumore rosa (pink) ponderato A;
- termine correttivo " C_{tr} " da sommare all'indice di valutazione " R_w " 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 intercorse 17 ore.

Following installation of the sample, the sound pressure level was measured in the $\frac{1}{3}$ -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_w " 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:

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

where: R = sound reduction index in dB;

L_1 = average sound pressure level in the source room, in dB;

L_2 = average sound pressure level in the receiving room, in dB, adjusted for background noise and calculated using the following equation:

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

where: L_{2b} = 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 [$L_{2b} - L_b$] 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_w ” 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 17 hours 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.

Pressione atmosferica Atmospheric pressure	101600 Pa
Temperatura media Average temperature	14 °C
Umidità relativa media Average relative humidity	55 %

Risultati della prova.Test results.

Volume della camera ricevente "V" <i>Source room volume "V"</i>	92,0 m ³
Superficie utile di misura del campione in prova "S" <i>Sample effective measuring surface "S"</i>	10,80 m ²

Frequenza <i>Frequency</i> [Hz]	L₁ [dB]	L₂ [dB]	T [s]	R [dB]	R_{rit} [dB]	v_{eff}	k	U [dB]
100	96,4	53,9	2,12	44,4	42,0	6	2,45	2,6
125	97,8	54,1	1,18	43,1	45,0	6	2,45	2,0
160	96,9	48,8	1,13	47,3	48,0	6	2,45	1,1
200	96,0	49,9	1,22	45,6	51,0	10	2,23	1,2
250	94,6	44,1	1,21	50,0	54,0	11	2,00	0,8
315	95,7	42,5	1,32	53,1	57,0	9	2,26	0,7
400	96,0	41,1	1,53	55,4	60,0	11	2,00	0,4
500	95,5	39,6	1,65	56,7	61,0	14	2,00	0,4
630	96,9	37,9	1,60	59,7	62,0	11	2,00	0,4
800	96,6	35,7	1,72	61,9	63,0	10	2,23	0,4
1000	95,4	32,3	1,75	64,2	64,0	11	2,00	0,3
1250	95,8	30,3	1,71	66,5	65,0	13	2,00	0,3
1600	94,7	26,2	1,73	69,5	65,0	14	2,00	0,4
2000	94,6	24,1	1,70	71,5	65,0	15	2,00	0,3
2500	95,8	24,3	1,65	72,3	65,0	12	2,00	0,3
3150	94,1	21,9	1,53	72,7	65,0	13	2,00	0,3
4000	94,4	19,8	1,35	74,6	//	10	2,23	0,4
5000	95,6	18,1	1,16	76,8	//	16	2,00	0,3



LAB N° 0021

Superficie utile di misura del campione:

Sample effective measuring surface:
10,80 m²

Volume della camera emittente:

Source room volume:
99,1 m³

Volume della camera ricevente:

Receiving room volume:
92,0 m³

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_w = 61 dB**

Termini di correzione:

Adaptation terms:

C = -2 dB

C_{tr} = -6 dB

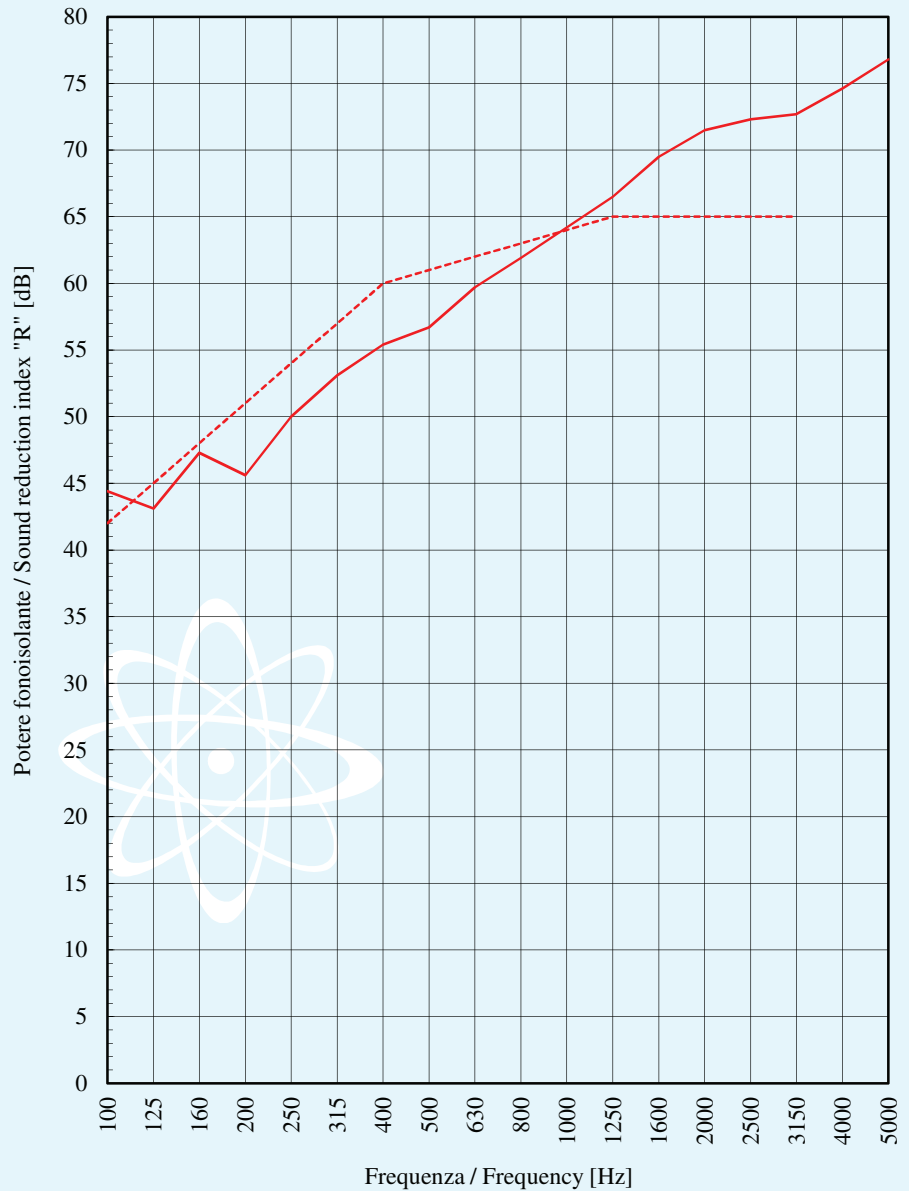
(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

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_w):

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_w):

(61,4 ± 0,3) dB



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

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

[Handwritten signature]

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

[Handwritten signature]

L'Amministratore Delegato
Managing Director
(Dott. Ing. Vincenzo Iommi)

[Handwritten signature]
Firmato digitalmente.....
da Vincenzo Iommi