

RAPPORTO DI PROVA N. 349831
TEST REPORT No. 349831

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 12/03/2018

Place and date of issue:

Committente: FIBRAN S.p.A. - Via Domenico Fiasella, 5/11 - 16121 GENOVA (GE) - Italia

Customer:

Data della richiesta della prova: 29/11/2017

Date testing requested:

Numero e data della commessa: 75075, 29/11/2017

Order number and date:

Data del ricevimento del campione: 13/02/2018

Date sample received:

Data dell'esecuzione della prova: 27/02/2018

Date of testing:

Oggetto della prova: misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea secondo le norme UNI EN ISO 10140-2:2010 e UNI EN ISO 717-1:2013 su parete

Purpose of testing:

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. - Strada Erbosa Uno, 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: 2018/0309

Identification of sample received:

Denominazione del campione*.

Sample name.*

Il campione sottoposto a prova è denominato "FSW 163/5/50 S mw".

The test sample is called "FSW 163/5/50 S mw".

(*) 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 e n. 1 allegato ed è emesso in formato bilingue (italiano e inglese); in caso di dubbio, è valida la versione in lingua italiana. <i>This test report is made up of 10 sheets and 1 annex and it is issued in a bilingual format (Italian and English); in case of dispute the only valid version is the Italian one.</i>	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 seguente tabella.

The test sample consists of a wall having the physical characteristics stated in the following table.

Larghezza rilevata <i>Measured width</i>	3600 mm
Altezza rilevata <i>Measured height</i>	3000 mm
Spessore nominale <i>Nominal thickness</i>	162,5 mm
Superficie acustica utile (3600 mm × 3000 mm) <i>Effective acoustic surface (3600 mm × 3000 mm)</i>	10,80 m ²
Massa unitaria nominale <i>Nominal mass per unit area</i>	55 kg/m ²

Il campione, in particolare, è composto da:

- strato esterno di lastre in gesso rivestito tipo F denominate “FIBRANGyps F BA13”, dimensioni nominali 1200 mm × 3000 mm, spessore nominale 12,5 mm e massa superficiale nominale 9,8 kg/m²;
- strato interno di lastre standard in gesso rivestito denominate “FIBRANGyps A BA13”, dimensioni nominali 1200 mm × 3000 mm, spessore nominale 12,5 mm e massa superficiale nominale 9,2 kg/m²;
- le lastre interne ed esterne sono fissate alla struttura della parete per mezzo di viti in acciaio; le lastre sono sigillate tra loro per mezzo di stucco denominato “FIBRANGyps JF” e nastro di rinforzo denominato “FIBRANGyps TAPE”;
- prima struttura formata da n. 2 guide e n. 7 montanti in lamiera d'acciaio denominati “FIBRANprofiles”, larghezza nominale 50 mm e spessore nominale della lamiera 0,6 mm; guide e montanti perimetrali sono ricoperti con nastro biadesivo, larghezza nominale 50 mm;
- strato isolante realizzato mediante l'accostamento di pannelli idrorepellenti in lana di roccia denominati “FIBRANgeo B-040”, dimensioni nominali 600 mm × 1200 mm, spessore nominale 40 mm e densità nominale 40 kg/m³; i pannelli sono inseriti all'interno della struttura metallica della parete;
- strato intermedio di lastre standard in gesso rivestito denominate “FIBRANGyps A BA13”, dimensioni nominali 1200 mm × 3000 mm, spessore nominale 12,5 mm e massa superficiale nominale 9,2 kg/m²;
- seconda struttura con montanti sfalsati rispetto alla prima formata da n. 2 guide e n. 8 montanti in lamiera d'acciaio denominati “FIBRANprofiles”, larghezza nominale 50 mm e spessore nominale della lamiera 0,6 mm; guide e montanti perimetrali sono ricoperti con nastro biadesivo, larghezza nominale 50 mm;
- strato isolante realizzato mediante l'accostamento di pannelli idrorepellenti in lana di roccia denominati “FIBRANgeo B-040”, dimensioni nominali 600 mm × 1200 mm, spessore nominale 40 mm e densità nominale 40 kg/m³; i pannelli sono inseriti all'interno della struttura metallica della parete;
- strato interno di lastre standard in gesso rivestito denominate “FIBRANGyps A BA13”, dimensioni nominali 1200 mm × 3000 mm, spessore nominale 12,5 mm e massa superficiale nominale 9,2 kg/m²;
- strato esterno di lastre in gesso rivestito tipo F denominate “FIBRANGyps F BA13”, dimensioni nominali 1200 mm × 3000 mm, spessore nominale 12,5 mm e massa superficiale nominale 9,8 kg/m²;

(*) 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.

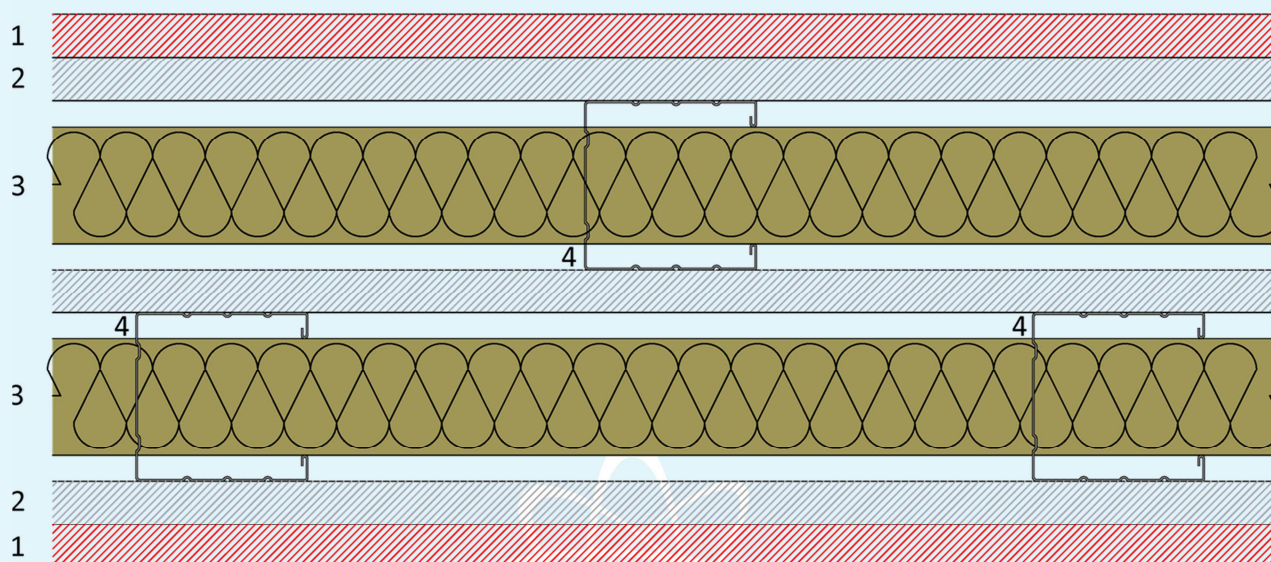
- le lastre interne ed esterne sono fissate alla struttura della parete per mezzo di viti in acciaio; le lastre sono sigillate tra loro per mezzo di stucco denominato “FIBRANGyps JF” e nastro di rinforzo denominato “FIBRANGyps TAPE”.

Il campione è prodotto dal Committente ed è stato montato nell’apertura di prova a cura del Committente stesso.

More specifically, the sample consists of:

- external layer of gypsum boards type F called “FIBRANGyps F BA13”, nominal dimension 1200 mm × 3000 mm, nominal thickness 12,5 mm and nominal mass per unit area 9,8 kg/m²;
- internal layer of standard gypsum boards called “FIBRANGyps A BA13”, nominal dimension 1200 mm × 3000 mm, nominal thickness 12,5 mm and nominal mass per unit area 9,2 kg/m²;
- external and internal boards are jointed to metal frame by steel screws; the boards are sealed together by gypsum joint filler called “FIBRANGyps JF” and fiberglass reinforcement tape called “FIBRANGyps TAPE”;
- first metal frame realized by No. 2 channels and No. 7 studs in steel sheet called “FIBRANprofiles”, nominal width 50 mm and sheet nominal thickness 0,6 mm; channels and perimeter studs are covered by bi-adhesive tape, nominal width 50 mm;
- insulating layer realized by the combination of waterproof stone-wool boards called “FIBRANgeo B-040”, nominal dimension 600 mm × 1200 mm, nominal thickness 40 mm and nominal density 40 kg/m³; boards are fitted in the metal frame;
- intermediate layer of standard gypsum boards called “FIBRANGyps A BA13”, nominal dimension 1200 mm × 3000 mm, nominal thickness 12,5 mm and nominal mass per unit area 9,2 kg/m²;
- second metal frame with staggered studs compared to the first realized by No. 2 channels and No. 8 studs in steel sheet called “FIBRANprofiles”, nominal width 50 mm and sheet nominal thickness 0,6 mm; channels and perimeter studs are covered by bi-adhesive tape, nominal width 50 mm;
- insulating layer realized by the combination of waterproof stone-wool boards called “FIBRANgeo B-040”, nominal dimension 600 mm × 1200 mm, nominal thickness 40 mm and nominal density 40 kg/m³; the boards are fitted in the metal frame;
- internal layer of standard gypsum boards called “FIBRANGyps A BA13”, nominal dimension 1200 mm × 3000 mm, nominal thickness 12,5 mm and nominal mass per unit area 9,2 kg/m²;
- external layer boards type F called “FIBRANGyps F BA13”, nominal dimension 1200 mm × 3000 mm, nominal thickness 12,5 mm and nominal mass per unit area 9,8 kg/m²;
- external and internal boards are jointed to metal frame by steel screws; the boards are sealed together by gypsum joint filler called “FIBRANGyps JF” and fiberglass reinforcement tape called “FIBRANGyps TAPE”.

The sample is manufactured by the Customer and it was mounted in the test opening by the Customer itself.

DISEGNI SCHEMATICI DEL CAMPIONE (FORNITI DAL COMMITTENTE)
 SCHEMATIC DRAWINGS OF SAMPLE (SUPPLIED BY THE CUSTOMER)
**LEGENDA**

KEY

Simbolo <i>Symbol</i>	Descrizione <i>Description</i>
1	Lastre in gesso rivestito "FIBRANGyps F BA 13", spessore nominale 12,5 mm <i>Gypsum boards "FIBRANGyps F BA13", nominal thickness 12,5 mm</i>
2	Lastre in gesso rivestito "FIBRANGyps A BA13", spessore nominale 12,5 mm <i>Gypsum boards "FIBRANGyps A BA13", nominal thickness 12,5 mm</i>
3	Guide e montanti "FIBRANprofiles", larghezza nominale 50 mm <i>Channels and studs "FIBRANprofiles", nominal width 50 mm</i>
4	Pannelli in lana di roccia "FIBRANgeo B-040", spessore nominale 40 mm <i>Stone-wool boards "FIBRANgeo B-040", nominal thickness 40 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 2000 W modello “EP2000” della ditta Behringer;
- 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 ½” modello “4192” della ditta Brüel & Kjær;
- n. 2 preamplificatori microfoniche “2669” della ditta Brüel & Kjær;
- analizzatore a n. 4 canali in tempo reale modello “Soundbook” della ditta Sinus;
- calibratore per la calibrazione dei microfoni modello “CAL200” della ditta Larson Davis;
- n. 2 termoigrometri modello “HD206-1” della ditta Delta Ohm;
- barometro modello “UZ001” della ditta Brüel & Kjær;
- 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;
- accessori di completamento.

Testing was carried out using the following equipment:

- Behringer “EP2000” 2000 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;
- No. 2 rotating microphone booms with sweep radius 1 m and 30° tilt;
- No. 2 Brüel & Kjær “4192” 1/2” random-incidence microphones;
- No. 2 Brüel & Kjær “2669” microphone preamplifiers;
- Sinus “Soundbook” 4-channel real-time analyser;
- Larson Davis “CAL200” acoustic calibrator for microphone calibration;

- No. 2 Delta Ohm "HD206-1" thermo-hygrometers;
- Brüel & Kjær "UZ001" barometer;
- Kern "VB 150 K 50LM" electronic platform scale;
- Sola "Tri-Matic 5 m/19 mm" metric tape measure;
- Bosch "DLE 50 Professional" laser range finder;
- complementary accessories.

Modalità della prova.

Test method.

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP017 nella revisione vigente alla data della prova.

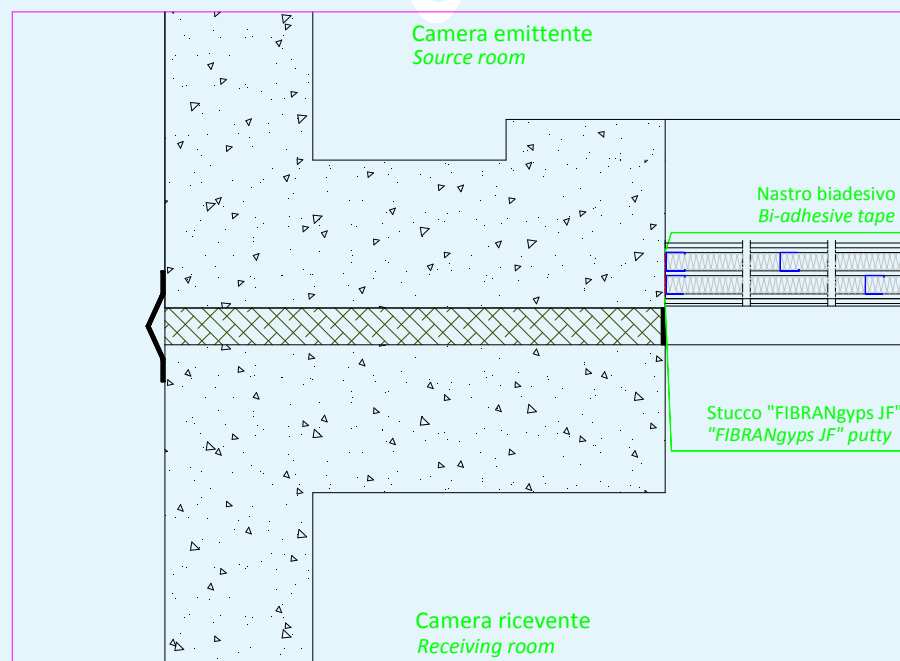
L'ambiente di prova è costituito da due camere, una delle quali, definita "camera emittente", contiene la sorgente di rumore, mentre l'altra, definita "camera ricevente", è caratterizzata acusticamente mediante l'area di assorbimento acustico equivalente.

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

The test was carried out using detailed internal procedure PP017 in its current revision at testing date.

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, after being conditioned for at least 24 h inside measurement environment, was installed in the test opening between the two rooms, as shown in the following drawing.



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

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

Nell'intervallo di bande di $\frac{1}{3}$ d'ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz, 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_1 = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, espresso in dB, generato con rumore rosa;

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

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

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.

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. Sono stati inoltre calcolati 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.

La prova è stata eseguita subito dopo l'allestimento del campione.

In the $\frac{1}{3}$ -octave frequency range 100 Hz to 5000 Hz, 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_1 = average sound pressure level in the source room, in dB, generated by pink noise;

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

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

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.

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. Furthermore, 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.

The test was carried out immediately after completion of sample preparation.

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 " ν_{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 % 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 $\frac{1}{2}$ 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 " ν_{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 % 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 $\frac{1}{2}$ -octave band values of sound insulation.

Condizioni ambientali al momento della prova.*Environmental conditions during test.*

	Camera emittente <i>Source room</i>	Camera ricevente <i>Receiving room</i>
Pressione atmosferica <i>Atmospheric pressure</i>	(101300 ± 50) Pa	(101300 ± 50) Pa
Temperatura media <i>Average temperature</i>	(9 ± 1) °C	(9 ± 1) °C
Umidità relativa media <i>Average relative humidity</i>	(44 ± 5) %	(44 ± 5) %

Risultati della prova.*Test results.*

Frequenza <i>Frequency</i> [Hz]	R [dB]	R_{rif} [dB]	V_{eff}	k	U [dB]
100	33,5	45,0	5	2,57	2,7
125	37,6	48,0	10	2,23	2,1
160	46,4	51,0	9	2,26	1,1
200	53,2	54,0	20	2,00	1,0
250	58,4	57,0	9	2,26	0,9
315	60,4	60,0	9	2,26	0,8
400	62,4	63,0	37	2,00	0,6
500	64,4	64,0	19	2,00	0,5
630	66,7	65,0	20	2,00	0,5
800	68,1 *	66,0	26	2,00	0,5
1000	69,3 *	67,0	16	2,00	0,5
1250	72,4 *	68,0	11	2,00	0,5
1600	74,6 *	68,0	19	2,00	0,5
2000	74,6 *	68,0	17	2,00	0,4
2500	70,4 *	68,0	15	2,00	0,4
3150	69,4 *	68,0	16	2,00	0,4
4000	70,5 *	//	15	2,00	0,4
5000	70,5 *	//	15	2,00	0,4

(*) valore limite della misurazione per influenza del rumore di fondo.

*measurement limit value for background noise influence.***Note / Notes:** //



LAB N° 0021

Superficie utile di misura del campione:

Sample effective measuring surface:

10,80 m²

Volume della camera emittente:

Source room volume:

109,1 m³

Volume della camera ricevente:

Receiving room volume:

96,6 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 = 64 dB**

Termini di correzione:

Adaptation terms:

C = -5 dB

C_{tr} = -12 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.

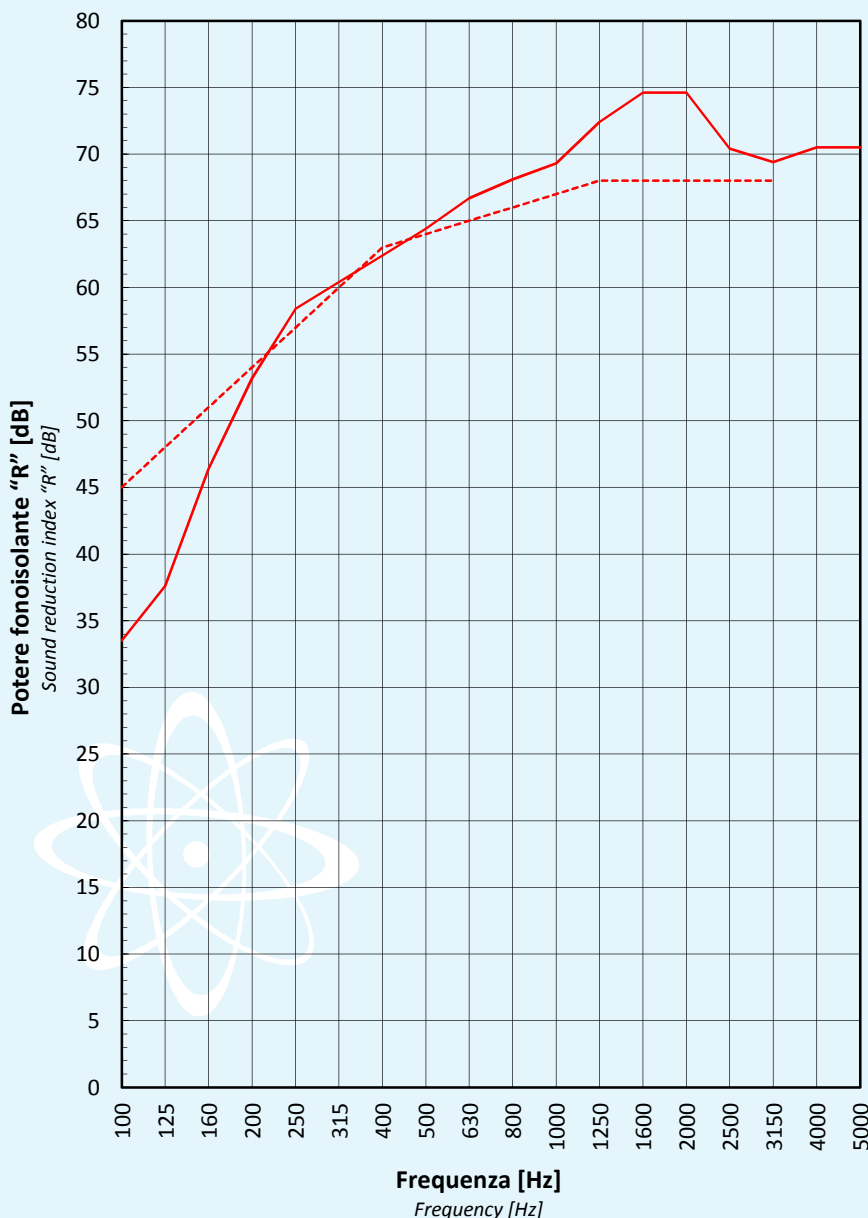
(**) indice di valutazione del potere fonoisolante elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e incertezza di misura dell'indice di valutazione U(R_w):

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):

R_w = (64,7 ± 1,1) dB

R_w + C = (58,8 ± 1,7) dB

R_w + C_{tr} = (51,6 ± 1,8) 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
Chief Executive Officer

ALLEGATO "A" AL RAPPORTO DI PROVA N. 349831
ANNEX "A" TO TEST REPORT No. 349831

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 12/03/2018

Place and date of issue:

Committente: FIBRAN S.p.A. - Via Domenico Fiasella, 5/11 - 16121 GENOVA (GE) - Italia

Customer:

Oggetto: calcolo degli indici di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea "RA" e "RA,tr"

Purpose: in accordo con la norma UNI EN ISO 717-1:2013

calculation of the single-number quantities of airborne sound insulation "RA" and "RA,tr" according to standard UNI EN ISO 717-1:2013

Modalità di calcolo.

Calculation method.

Esempi di tipo di sorgenti di rumore <i>Example of noise source type</i>	Indice di valutazione <i>Single-number quantity</i>
Attività umane <i>Living activities</i> Traffico ferroviario ad alta e media e velocità <i>Railway traffic at medium and high speed</i> Traffico autostradale a velocità maggiore di 80 km/h <i>Highway traffic at speed higher than 80 km/h</i> Aerei a reazione a breve distanza <i>Jet aircraft at short distance</i> Industrie con emissioni principalmente alle medie e alte frequenze <i>Factories emitting mainly at medium and high frequencies</i>	$R_A = R_W + C$
Traffico urbano <i>Urban traffic</i> Traffico ferroviario bassa velocità <i>Railway traffic at low speed</i> Aerei a reazione a grande distanza e velivoli a elica <i>Jet aircraft at large distance and aircraft propeller driven</i> Industrie con emissioni principalmente alle basse frequenze <i>Factories emitting mainly at low frequencies</i>	$R_{A,tr} = R_W + C_{tr}$

Risultati.

Results.

R_A	59 dB(A) (58,8 ± 1,7) dB(A)
R_{A,tr}	52 dB(A) (51,8 ± 1,8) dB(A)