

RAPPORTO DI PROVA N. 333116

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 20/04/2016

Committente: FASSA S.r.l. - Via Lazzaris, 3 - 31027 SPRESIANO (TV) - Italia

Data della richiesta della prova: 21/10/2015

Numero e data della commessa: 68177, 09/11/2015

Data del ricevimento del campione: 04/12/2015

Data dell'esecuzione della prova: 11/12/2015

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

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

Provenienza del campione: campionato e fornito dal Committente

Identificazione del campione in accettazione: n. 2015/2549/C

Denominazione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "MODUS WFA 2x50/185 LR".



(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

LAB N° 0021

Comp. AV
Revis. ON

Il presente rapporto di prova è composto da n. 14 fogli.

Foglio
n. 1 di 14

Descrizione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da una parete in cartongesso, sottoposta a prova in due configurazioni che si differenziano per la presenza o meno delle scatole elettriche, in particolare il campione presenta le caratteristiche fisiche riportate nella seguente tabella.

Larghezza rilevata	3600 mm
Altezza rilevata	3000 mm
Spessore rilevato della parete	185 mm
Superficie acustica utile	10,80 m ²
Massa unitaria parete base (determinazione analitica)	69 kg/m ²

Il campione, in particolare, è composto da:

- doppio strato di lastre di cartongesso (tipo A secondo UNI EN 520 e in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0) denominate “Gypsotech STD BA 13”, spessore 12,5 mm, composte da un nucleo interno di gesso e da un rivestimento esterno di carta; tali lastre sono posate coi giunti sfalsati e fissate all’orditura metallica sotto descritta mediante viti fosfatate auto foranti, diametro 3,5 mm;
- sigillatura dei giunti fra le lastre e dei bordi perimetrali mediante nastro di rinforzo in carta microforata e stucco di gesso “FASSAFLASH” (conforme alla UNI EN 13963);
- sigillatura delle teste delle viti realizzata mediante stucco di gesso “FASSAFLASH” (conforme alla UNI EN 13963);
- prima struttura metallica interna costituita da profili conformi alla UNI EN 14195:
 - orditura metallica orizzontale realizzata con guide di acciaio profilato a forma di U, denominate “GMG6 405040”, dimensioni 40 mm × 50 mm × 40 mm e spessore 0,6 mm, poste a soffitto e a pavimento, fissate mediante chiodi metallici;
 - orditura metallica verticale realizzata con montanti di acciaio profilato a forma di C, denominati “GMM6 504947”, dimensioni 50 mm × 49 mm × 47 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
 - isolamento inserito fra i montanti costituito da pannelli di lana di roccia denominati “Rockwool 211”, spessore 40 mm e densità 40 kg/m³;
- rivestimento non a vista realizzato con:
 - doppio strato di lastre di cartongesso (tipo DFI secondo UNI EN 520 e in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0) denominate “Gypsotech FOCUS BA 15”, spessore 15 mm, composte da un nucleo interno di gesso rinforzato con fibra di vetro e additivi minerali e da un rivestimento esterno di carta; tali lastre sono

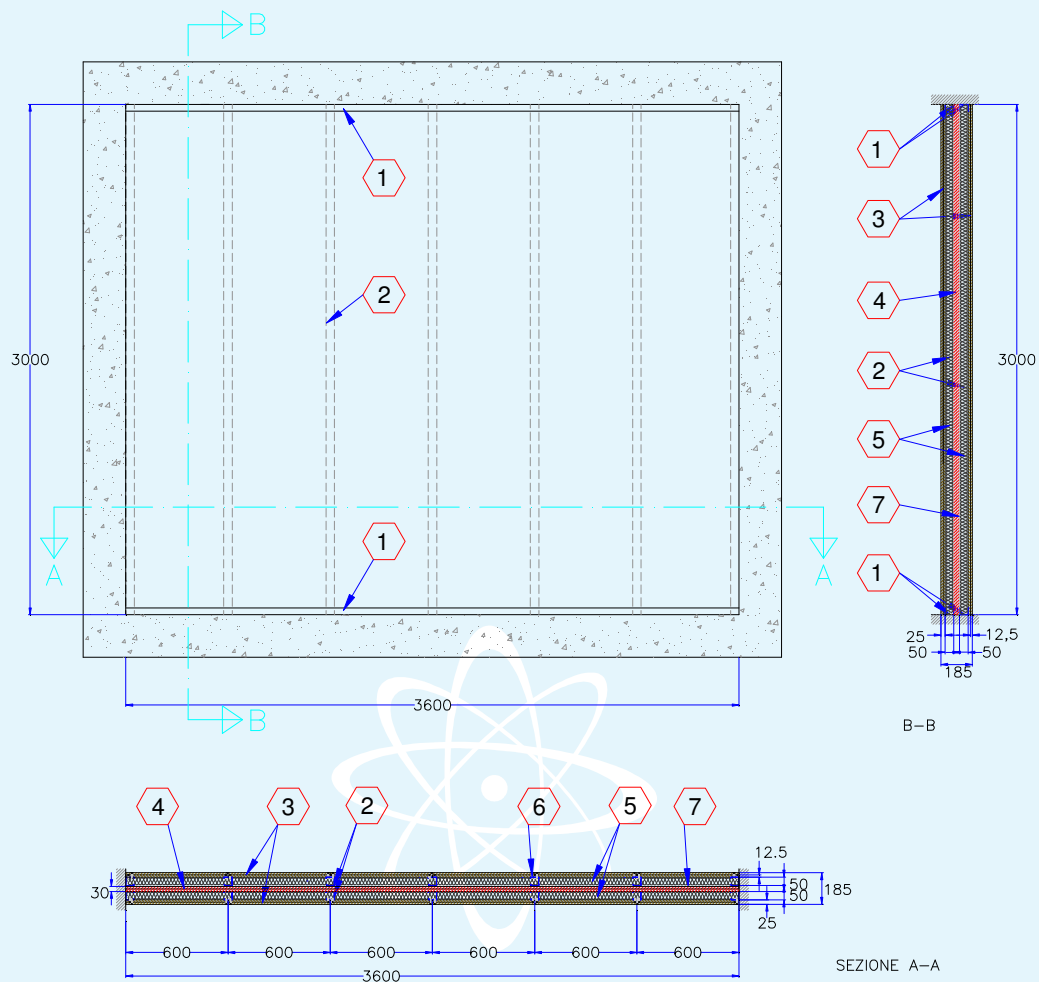
(*) secondo le dichiarazioni del Committente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate.

posate coi giunti sfalsati e fissate all'orditura metallica sopradescritta mediante viti fosfatate auto foranti, diametro 3,5 mm;

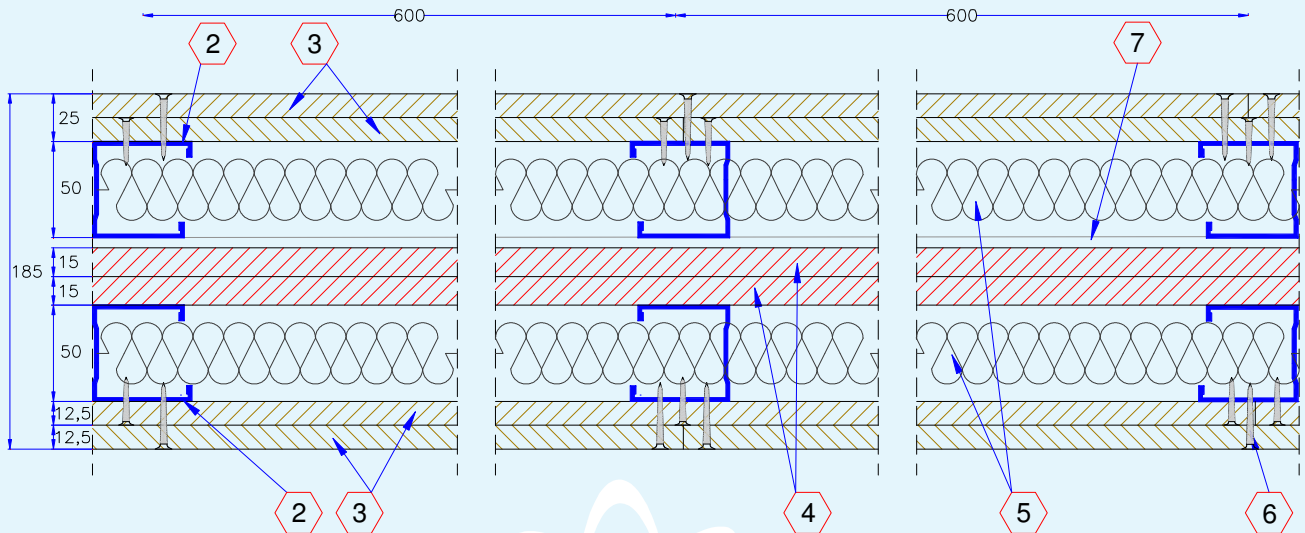
- intercapedine d'aria, spessore 5 mm;
- seconda struttura metallica interna costituita da profili conformi alla UNI EN 14195:
 - orditura metallica orizzontale realizzata con guide di acciaio profilato a forma di U, denominate "GMG6 405040", dimensioni 40 mm × 50 mm × 40 mm e spessore 0,6 mm, poste a soffitto e a pavimento;
 - orditura metallica verticale realizzata con montanti di acciaio profilato a forma di C, denominati "GMM6 504947", dimensioni 50 mm × 49 mm × 47 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
 - isolamento inserito fra i montanti costituito da pannelli di lana di roccia denominati "Rockwool 211", spessore 40 mm e densità 40 kg/m³;
- rivestimento a vista realizzato con:
 - doppio strato di lastre di cartongesso (tipo A secondo UNI EN 520 e in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0) denominate "Gypsotech STD BA 13", spessore 12,5 mm, composte da un nucleo interno di gesso e da un rivestimento esterno di carta; tali lastre sono posate coi giunti sfalsati e fissate all'orditura metallica sopradescritta mediante viti fosfatate auto foranti, diametro 3,5 mm;
 - sul secondo strato di lastre sigillatura dei giunti fra le lastre e dei bordi perimetrali mediante nastro di rinforzo in carta microforata e stucco di gesso "FASSAFLASH" (conforme alla UNI EN 13963);
 - sul secondo strato di lastre sigillatura delle teste delle viti realizzata mediante stucco di gesso "FASSAFLASH" (conforme alla UNI EN 13963).

Sui due paramenti esterni di lastre (lato ricevente e lato emittente) sono state inserite n. 2 scatole elettriche, dimensioni 135 mm × 70 mm × 50 mm (solamente nella configurazione con scatole elettriche).

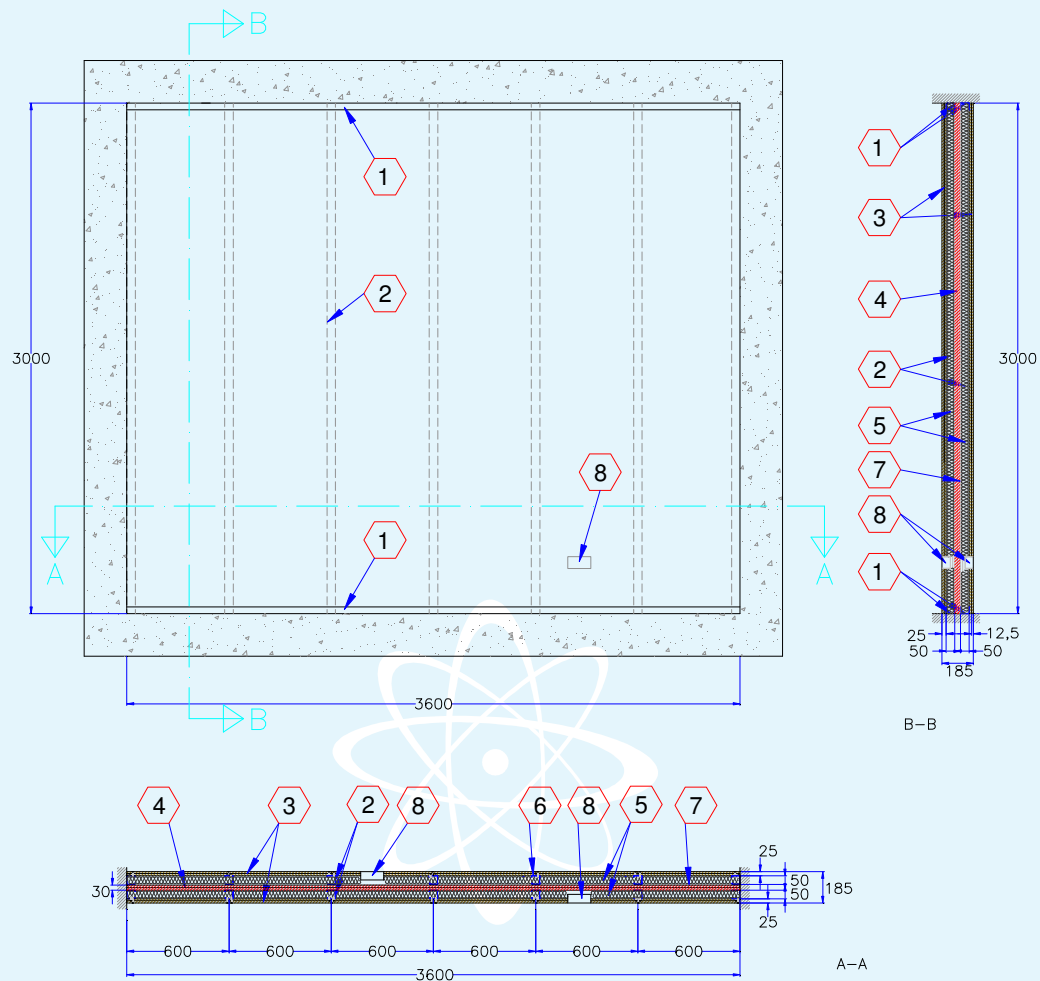
Il campione è prodotto dal Committente ed è stato montato nell'apertura di prova a cura del Committente stesso.

PROSPETTO E SEZIONI**LEGENDA**

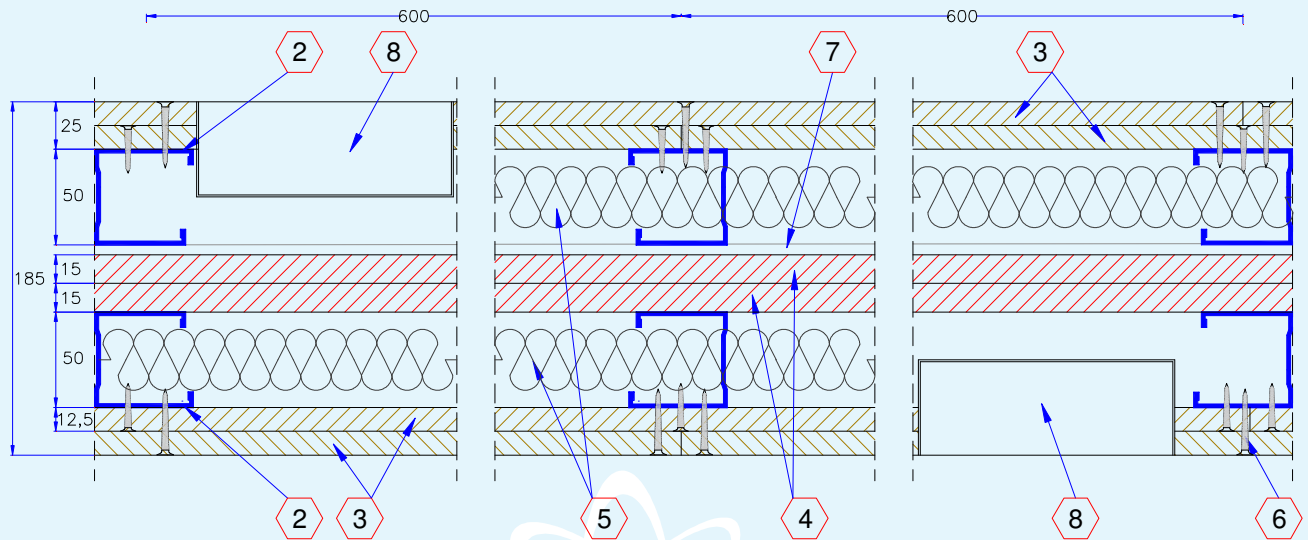
Simbolo	Descrizione
1	Guida metallica ad U, dimensioni 40 mm × 50 mm × 40 mm e spessore 0,6 mm
2	Montanti in acciaio a C, dimensioni 50 mm × 49 mm × 47 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm
3	Lastre in cartongesso denominate "GypsoTech STD BA 13" (tipo A), spessore 12,5 mm
4	Lastre in cartongesso denominate "GypsoTech FOCUS BA 15" (tipo DFI), spessore 15,0 mm
5	Materiale isolante in lana di roccia denominato "Rockwool 211", spessore 40 mm densità 40 kg/m ³
6	Viti fosfatate autoperforanti, diametro 3,5 mm
7	Intercapedine d'aria tra i due montanti, spessore 5 mm

SEZIONE A-A - PARTICOLARE**LEGENDA**

Simbolo	Descrizione
1	Guida metallica ad U, dimensioni 40 mm × 50 mm × 40 mm e spessore 0,6 mm
2	Montanti in acciaio a C, dimensioni 50 mm × 49 mm × 47 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm
3	Lastre in cartongesso denominate "GypsoTech STD BA 13" (tipo A), spessore 12,5 mm
4	Lastre in cartongesso denominate "GypsoTech FOCUS BA 15" (tipo DFI), spessore 15,0 mm
5	Materiale isolante in lana di roccia denominato "Rockwool 211", spessore 40 mm densità 40 kg/m ³
6	Viti fosfatate autoperforanti, diametro 3,5 mm
7	Intercapedine d'aria tra i due montanti, spessore 5 mm

PROSPETTO E SEZIONI**LEGENDA**

Simbolo	Descrizione
1	Guida metallica ad U, dimensioni 40 mm × 50 mm × 40 mm e spessore 0,6 mm
2	Montanti in acciaio a C, dimensioni 50 mm × 49 mm × 47 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm
3	Lastre in cartongesso denominate "Gypsotech STD BA 13" (tipo A), spessore 12,5 mm
4	Lastre in cartongesso denominate "Gypsotech FOCUS BA 15" (tipo DFI), spessore 15,0 mm
5	Materiale isolante in lana di roccia denominato "Rockwool 211", spessore 40 mm densità 40 kg/m ³
6	Viti fosfatate autoperforanti, diametro 3,5 mm
7	Intercapedine d'aria tra i due montanti, spessore 5 mm
8	Scatole elettriche, dimensioni 135 mm × 70 mm × 50 mm

SEZIONE A-A - PARTICOLARE**LEGENDA**

Simbolo	Descrizione
1	Guida metallica ad U, dimensioni 40 mm × 50 mm × 40 mm e spessore 0,6 mm
2	Montanti in acciaio a C, dimensioni 50 mm × 49 mm × 47 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm
3	Lastre in cartongesso denominate "Gypsotech STD BA 13" (tipo A), spessore 12,5 mm
4	Lastre in cartongesso denominate "Gypsotech FOCUS BA 15" (tipo DFI), spessore 15,0 mm
5	Materiale isolante in lana di roccia denominato "Rockwool 211", spessore 40 mm densità 40 kg/m ³
6	Viti fosfatate auto perforanti, diametro 3,5 mm
7	Intercapedine d'aria tra i due montanti, spessore 5 mm
8	Scatole elettriche, dimensioni 135 mm × 70 mm × 50 mm

Riferimenti normativi.

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”.

Apparecchiatura di prova.

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 $\varnothing \frac{1}{2}$ ” modello “4192” della ditta Bruel&Kjaer;
- n. 2 preamplificatori microfoniche “2669” della ditta Bruel&Kjaer;
- analizzatore a n. 4 canali in tempo reale modello “Soundbook” della ditta Sinus;
- 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 modello “HD206-1” della ditta Delta Ohm;
- barometro modello “UZ001” della ditta Brüel & Kjær;
- accessori di completamento.

Modalità della prova.

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 nei disegni precedenti. Nell'intervallo di bande di 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:

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

dove: R = potere fonoisolante, espresso in dB;

L₁ = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, espresso in dB, generato con rumore rosa;

L₂ = 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 m²;

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, espressa in m², calcolata a sua volta utilizzando la formula seguente:

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

dove: V = volume della camera ricevente, espresso in m³;

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 non appena terminato l'allestimento del campione.

Incertezza di misura.

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 stata 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 $\frac{1}{3}$ d'ottava di isolamento acustico.

Condizioni ambientali al momento della prova.

	Camera emittente	Camera ricevente
Pressione atmosferica	(103100 ± 50) Pa	(101300 ± 50) Pa
Temperatura media	(14 ± 1) °C	(14 ± 1) °C
Umidità relativa media	(44 ± 5) %	(55 ± 5) %

Risultati della prova.**CONFIGURAZIONE "SENZA SCATOLE ELETTRICHE"**

Frequenza [Hz]	R [dB]	R_{rif} [dB]	V_{eff}	k	U [dB]
100	23,8	44,0	5	2,57	2,7
125	37,0	47,0	6	2,45	2,0
160	52,0	50,0	9	2,26	1,1
200	55,9	53,0	10	2,23	0,9
250	56,8	56,0	13	2,00	0,8
315	58,2	59,0	20	2,00	0,8
400	62,1	62,0	23	2,00	0,5
500	62,6	63,0	33	2,00	0,6
630	66,5	64,0	19	2,00	0,5
800	69,6	65,0	15	2,00	0,5
1000	72,3	66,0	18	2,00	0,4
1250	75,2	67,0	19	2,00	0,5
1600	76,0	67,0	27	2,00	0,5
2000	76,5	67,0	20	2,00	0,4
2500	75,2	67,0	17	2,00	0,4
3150	75,4	67,0	20	2,00	0,4
4000	75,1	//	17	2,00	0,4
5000	75,1	//	16	2,00	0,4

Note: //

Superficie utile di misura del campione:
10,80 m²
Volume della camera emittente:
98,6 m³
Volume della camera ricevente:
91,6 m³
Esito della prova*:

Indice di valutazione a 500 Hz
nella banda di frequenze comprese fra 100 Hz e 3150 Hz:

$$R_w = 63 \text{ dB}^{**}$$

Termini di correzione:

$$C = -11 \text{ dB}$$

$$C_{tr} = -19 \text{ dB}$$

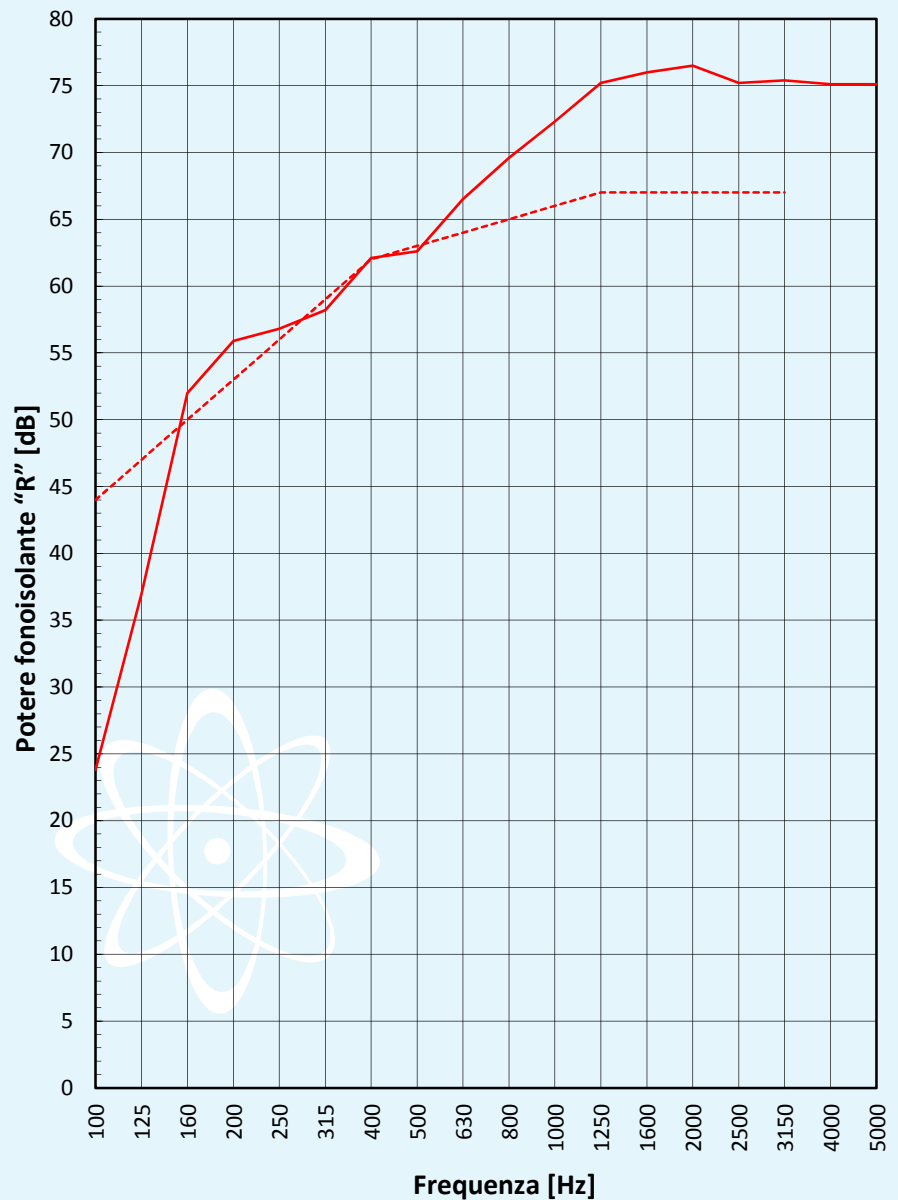
(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

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

$$R_w = (63,1 \pm 1,2) \text{ dB}$$

$$R_w + C = (52,3 \pm 1,9) \text{ dB}$$

$$R_w + C_{tr} = (43,6 \pm 1,9) \text{ dB}$$



— Rilievi sperimentali
- - - Curva di riferimento

CONFIGURAZIONE "CON SCATOLE ELETTRICHE"

Frequenza [Hz]	R [dB]	R_{rif} [dB]	v_{eff}	k	U [dB]
100	23,3	44,0	6	2,45	2,6
125	36,2	47,0	6	2,45	2,0
160	51,4	50,0	9	2,26	1,1
200	55,8	53,0	11	2,00	0,8
250	57,9	56,0	12	2,00	0,8
315	59,4	59,0	19	2,00	0,8
400	62,0	62,0	24	2,00	0,5
500	63,0	63,0	32	2,00	0,6
630	66,4	64,0	19	2,00	0,5
800	70,1	65,0	14	2,00	0,4
1000	73,0	66,0	18	2,00	0,4
1250	75,8	67,0	20	2,00	0,5
1600	76,6	67,0	28	2,00	0,5
2000	77,0	67,0	20	2,00	0,4
2500	76,0	67,0	18	2,00	0,4
3150	76,3	67,0	21	2,00	0,4
4000	76,0	//	17	2,00	0,4
5000	76,0	//	16	2,00	0,4

Note: //

Superficie utile di misura del campione:10,80 m²**Volume della camera emittente:**98,6 m³**Volume della camera ricevente:**91,2 m³**Esito della prova*:**

Indice di valutazione a 500 Hz
nella banda di frequenze comprese fra 100 Hz e 3150 Hz:

$$R_w = 63 \text{ dB}^{**}$$

Termini di correzione:

$$C = -11 \text{ dB}$$

$$C_{tr} = -20 \text{ dB}$$

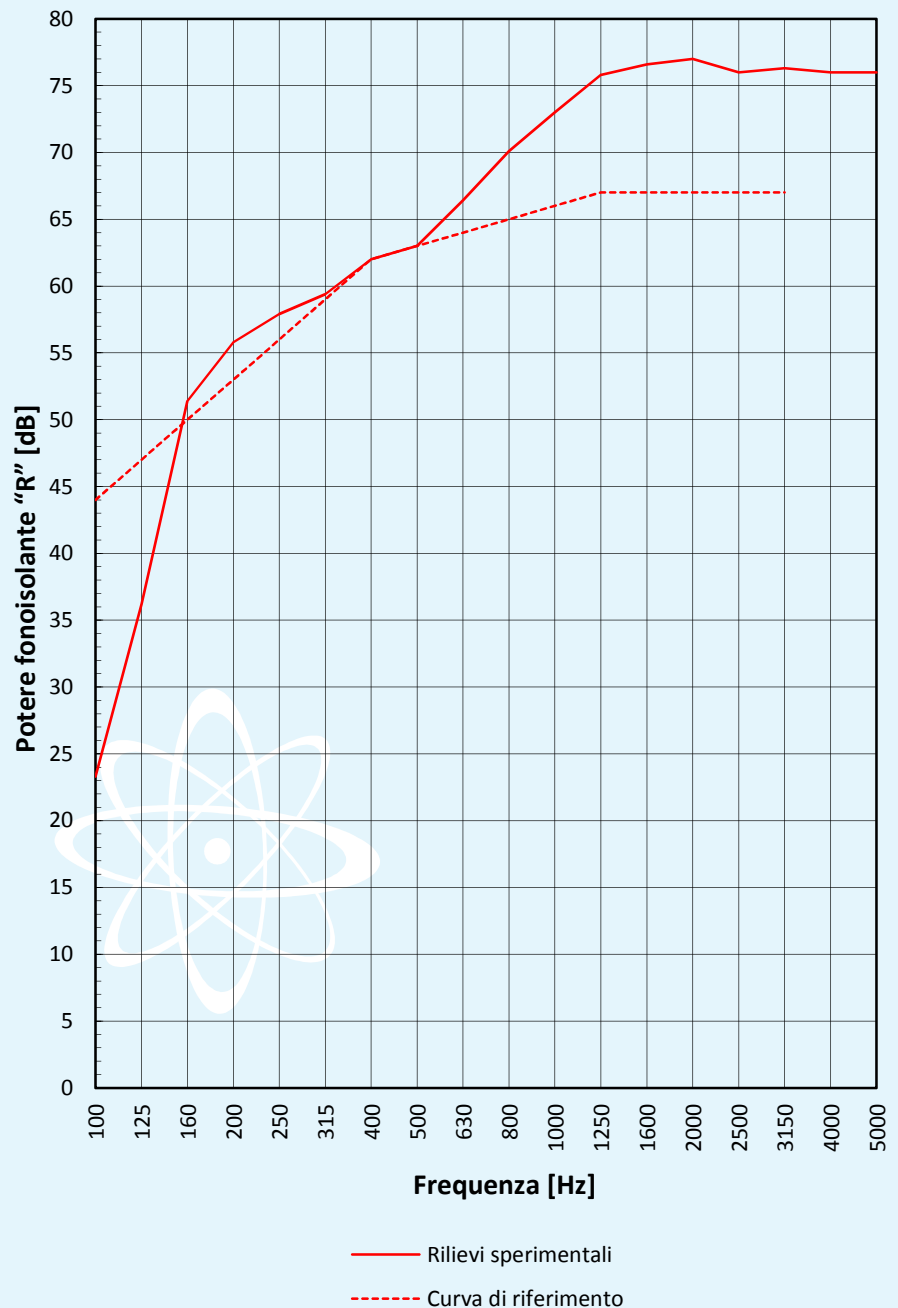
(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

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

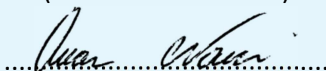
$$R_w = (63,1 \pm 1,4) \text{ dB}$$

$$R_w + C = (51,8 \pm 1,9) \text{ dB}$$

$$R_w + C_{tr} = (43,0 \pm 1,9) \text{ dB}$$



Il Responsabile
Tecnico di Prova
(Geom. Omar Nanni)



Il Responsabile del Laboratorio
di Acustica e Vibrazioni
(Dott. Ing. Roberto Baruffa)



L'Amministratore Delegato
(Dott. Arch. Sara Lorenza Giordano)

