

## RAPPORTO DI PROVA N. 320994

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 18/12/2014

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

**Data della richiesta della prova:** 18/09/2014

**Numero e data della commessa:** 64263, 18/09/2014

**Data del ricevimento del campione:** 12/09/2014

**Data dell'esecuzione della prova:** 23/09/2014

**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 di 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. 2014/1850/D

### Denominazione del campione\*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "GYPSOEXTRA".



(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

LAB N° 0021

Comp. AV  
Revis. ON

Il presente rapporto di prova è composto da n. 10 fogli.

Foglio  
n. 1 di 10

**Descrizione del campione\*.**

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

<b>Larghezza rilevata</b>	3600 mm
<b>Altezza rilevata</b>	3000 mm
<b>Spessore rilevato</b>	100 mm
<b>Superficie acustica utile</b>	10,80 m <sup>2</sup>
<b>Massa unitaria (determinazione analitica)</b>	81,0 kg/m <sup>2</sup>

Il campione, in particolare, è composto da:

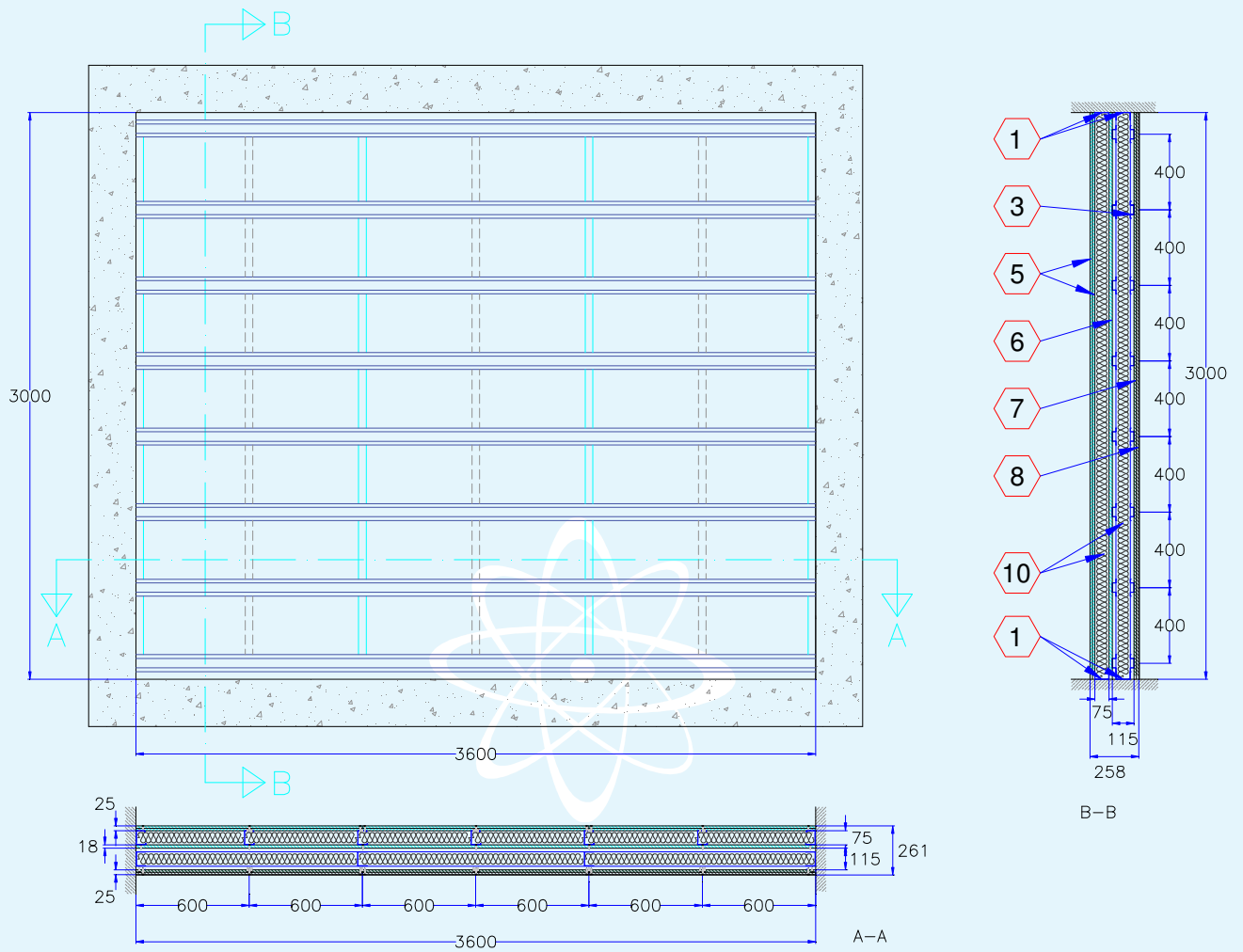
- parte esterna della parete costituita da:
  - strato esterno, in vista, in lastre di cemento spessore 12,5 mm (in classe di reazione al fuoco A1) denominate “EXTERNA LIGHT”, composte da un nucleo interno di cemento e inerti alleggerito con sfere di polistirene espanso e da un rivestimento in rete di fibra di vetro; tali lastre sono fissate all’orditura metallica sottodescritta mediante viti autoperforanti, diametro 4,0 mm; trattamento dei giunti fra le lastre mediante nastro a rete di fibra di vetro e collante/rasante cementizio denominato “A 96”; rasatura completa della superficie esterna, spessore 3 mm, realizzata mediante rasante cementizio A 96, in cui è stata annegata una rete di fibra di vetro denominata “Fassanet 160”, larghezza 1 000 mm, per tutta la superficie;
  - strato interno, non in vista, in lastre di cartongesso spessore 12,5 mm (tipo DH1 secondo EN 520 e in classe di reazione al fuoco A2,s1-d0) denominate “Gypsotech AQUASUPER”, composte da un nucleo interno di gesso, additivi specifici e da un rivestimento esterno di carta; tali lastre sono posate coi giunti sfalsati e fissate all’orditura metallica sottodescritta mediante viti fosfatate autoperforanti, diametro 3,5 mm;
- prima orditura metallica interna costituita da:
  - orditura metallica orizzontale realizzata con guide in acciaio profilato a forma di U, dimensioni 40 × 75 × 40 mm e spessore 0,6 mm, poste a soffitto e a pavimento, fissate mediante ancoraggi metallici;
  - orditura metallica verticale realizzata con montanti asolati in acciaio profilato a forma di C, dimensioni 50 × 74 × 47 mm e spessore 1,5 mm, posti ad interasse di 1200 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
  - orditura metallica orizzontale realizzata con elementi in acciaio profilato a forma di omega, dimensioni

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

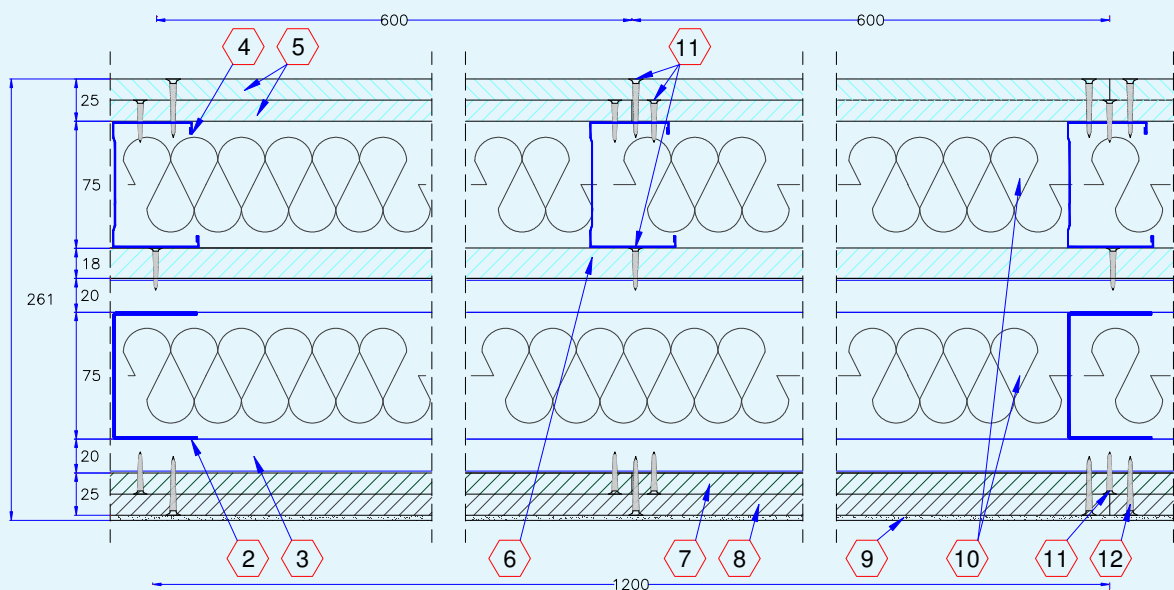
- 20 × 20 × 50 × 20 × 20 mm e spessore 0,6 mm, posti su ambo le facce dei montanti sopradescritti con interasse di 400 mm, ad essi fissati mediante viti a testa rondella, diametro 3,5 mm;
- isolamento fra i montanti costituito da pannelli di lana di roccia della Rockwool denominati “Acoustic 225 Plus”, spessore 60 mm;
  - nastro in polietilene espanso a cellule chiuse, spessore 3,0 mm, posto sul perimetro dell’orditura (le guide a U e i due montanti alle estremità);
  - strato di lastre di cartongesso, spessore 18 mm (tipo DI secondo UNI EN 520 e in classe di reazione al fuoco A2,s1-d0) denominate “Gypsotech GYPSOHD” e “Gypsotech GYPSOSILENS”, composte da un nucleo interno di gesso e da un rivestimento esterno di carta; tali lastre sono fissate ai profili a omega sopradescritti mediante viti fosfatate autoperforanti, diametro 3,5 mm;
  - seconda orditura metallica interna costituita da:
    - orditura metallica orizzontale realizzata con guide in acciaio profilato a forma di U, dimensioni 40 × 75 × 40 mm e spessore 0,6 mm, poste a soffitto e a pavimento, fissate mediante ancoraggi metallici;
    - orditura metallica verticale realizzata con montanti in acciaio profilato a forma di C, dimensioni 50 × 74 × 47 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
    - isolamento fra i montanti costituito da pannelli di lana di roccia della Rockwool denominati “Acoustic 225 Plus”, spessore 60 mm;
    - nastro in polietilene espanso a cellule chiuse, spessore 3,0 mm, posto sul perimetro dell’orditura (le guide a U e i due montanti alle estremità);
  - parte interna della parete realizzata con:
    - doppio strato di lastre di cartongesso, spessore 12,5 mm (tipo DI secondo UNI EN 520 e in classe di reazione al fuoco A2,s1-d0) denominate “Gypsotech GYPSOHD” e “Gypsotech GYPSOSILENS”, 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 autoperforanti, diametro 3,5 mm;
    - sigillatura dei giunti fra le lastre e dei bordi perimetrali realizzata mediante nastro di rinforzo e stucco FASSAJoint a base di gesso;
    - sigillatura delle teste delle viti realizzata mediante stucco FASSAJoint a base di gesso;
    - sigillatura dei bordi laterali e di quello inferiore mediante mastice acrilico.

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

PROSPETTO E SEZIONI



SEZIONE A-A - PARTICOLARE



### LEGENDA

Simbolo	Descrizione
1	Guide metalliche ad U dimensioni 40 × 75 × 40 mm, spessore 0,6 mm
2	Montanti asolati in acciaio a C dimensioni 50 × 74 × 47 mm, spessore 1,5 mm ad interasse 1200 mm
3	Elementi in acciaio a Omega dimensioni 20 × 20 × 50 × 20 × 20 mm, spessore 0,6 mm ad interasse 400 mm
4	Montanti in acciaio a C dimensioni 50 × 74 × 47 mm, spessore 0,6 mm ad interasse 600 mm
5	Lastre di cartongesso "Gypsotech GypsoHD BA 13" (tipo DI) da 12,5 mm
6	Lastre di cartongesso "Gypsotech GypsoHD BA 18" (tipo DI) da 18 mm
7	Lastre di cartongesso "Gypsotech AQUASUPER BA 13" (tipo DH1) da 12,5 mm
8	Lastre di cemento "Gypsotech ExTERNA LIGHT" spessore 12,5 mm
9	Rasatura completa della superficie esterna con rasante cementizio "A96" con annegata rete di fibra di vetro
10	Materiale isolante in lana di roccia Rockwool denominata "Acoustic 225 Plus" (densità 70 kg/m <sup>3</sup> ), spessore 60 mm
11	Viti fosfatate autoperforanti Ø 3,5 mm
12	Viti fosfatate autoperforanti Ø 4 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 "40AR" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration;
- n. 2 preamplificatori microfonici 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-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.

### **Modalità della prova.**

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP017 revisione 11 del 30/06/2014 "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 nei disegni precedenti.

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;

$L_1$  = 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<sup>2</sup>;

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

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

dove: V = volume della camera ricevente, espresso in m<sup>3</sup>;

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.

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 " $v_{\text{eff}}$ " 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 %.

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

	<b>Camera emittente</b>	<b>Camera ricevente</b>
<b>Pressione atmosferica</b>	(101000 ± 50) Pa	(101000 ± 50) Pa
<b>Temperatura media</b>	(23 ± 1) °C	(22 ± 1) °C
<b>Umidità relativa media</b>	(50 ± 5) %	(50 ± 5) %



**Risultati della prova.**

<b>Volume della camera ricevente "V"</b>	90,1 m <sup>3</sup>
<b>Superficie utile di misura del campione in prova "S"</b>	10,80 m <sup>2</sup>

<b>Frequenza</b> [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	100,0	57,2	1,57	<b>43,5</b>	<b>49,0</b>	5	2,57	2,6
125	102,4	51,0	1,40	<b>51,6</b>	<b>52,0</b>	6	2,45	1,9
160	97,4	42,5	1,33	<b>54,9</b>	<b>55,0</b>	8	2,31	1,1
200	95,6	37,5	1,15	<b>57,5</b>	<b>58,0</b>	7	2,36	0,8
250	95,6	36,5	1,09	<b>58,2</b>	<b>61,0</b>	6	2,45	0,9
315	94,8	35,0	1,24	<b>59,5</b>	<b>64,0</b>	8	2,31	0,7
400	94,4	33,2	1,33	<b>61,2</b>	<b>67,0</b>	10	2,23	0,4
500	95,7	32,9	1,30	<b>62,7</b>	<b>68,0</b>	12	2,00	0,4
630	98,7	31,6	1,39	<b>67,3</b>	<b>69,0</b>	11	2,00	0,4
800	97,5	28,1	1,47	<b>69,8</b>	<b>70,0</b>	10	2,23	0,4
1000	94,7	22,7	1,50	<b>72,5</b>	<b>71,0</b>	15	2,00	0,3
1250	92,2	18,5	1,60	<b>74,5</b>	<b>72,0</b>	13	2,00	0,3
1600	92,1	17,6	1,62	<b>75,3</b>	<b>72,0</b>	11	2,00	0,3
2000	91,8	17,1	1,65	<b>75,6</b>	<b>72,0</b>	13	2,00	0,3
2500	93,1	21,3	1,56	<b>72,5</b>	<b>72,0</b>	11	2,00	0,3
3150	92,2	18,8	1,46	<b>73,8</b>	<b>72,0</b>	14	2,00	0,3
4000	92,9	18,2	1,32	<b>74,7</b>	//	12	2,00	0,3
5000	92,7	18,9	1,20	<b>73,3</b>	//	15	2,00	0,5

**Superficie utile di misura del campione:**

10,80 m<sup>2</sup>

**Volume della camera emittente:**

99,1 m<sup>3</sup>

**Volume della camera ricevente:**

90,1 m<sup>3</sup>

**Esito della prova\*:**

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

**$R_w = 68 \text{ dB}^{**}$**

**Termini di correzione:**

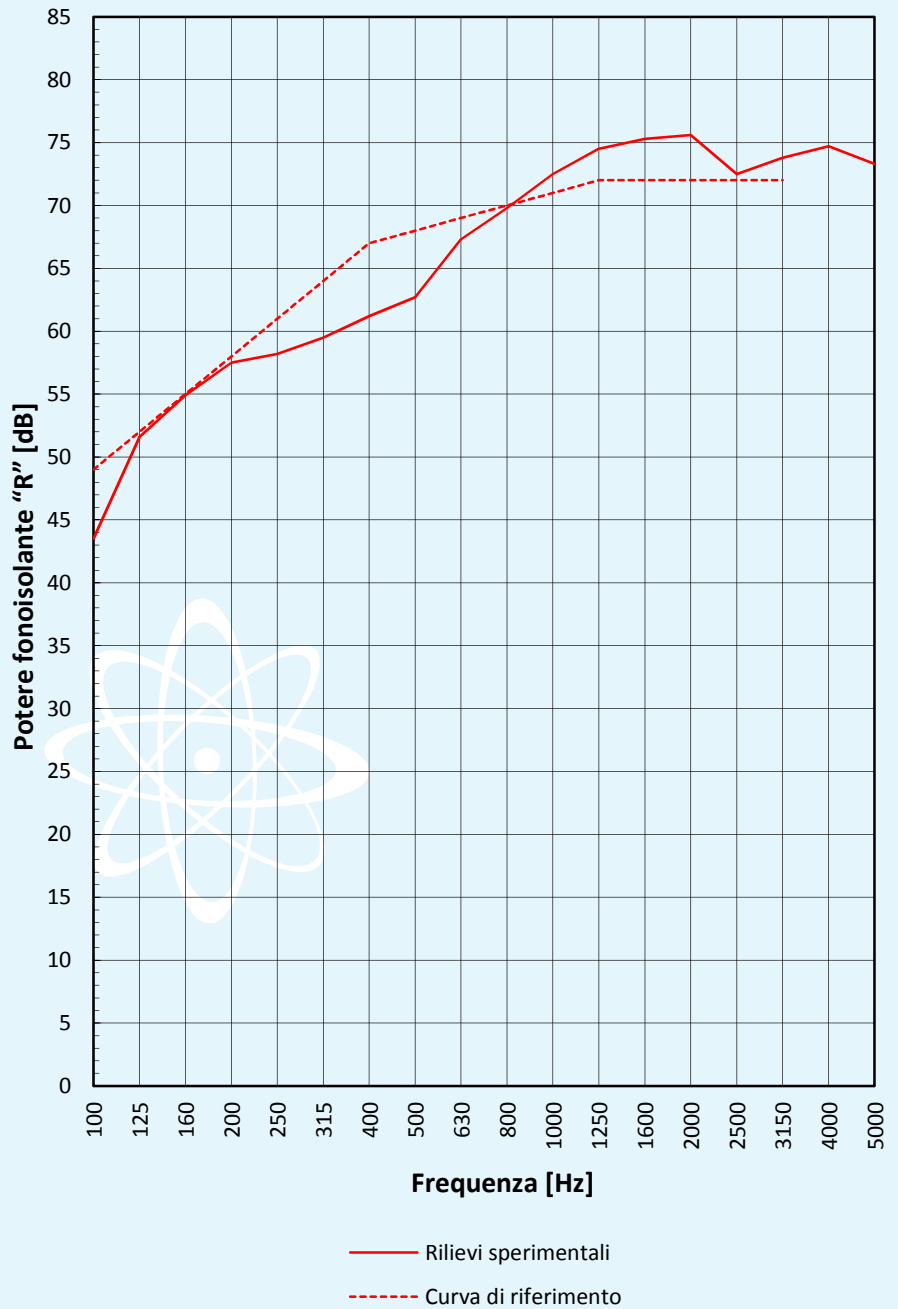
**$C = -2 \text{ dB}$**

**$C_{tr} = -7 \text{ dB}$**

(\*) 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  $U(R_w)$ :

**$(68,5 \pm 0,3) \text{ dB}$**



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)