

## RAPPORTO DI PROVA N. 320998

**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:** dal 30/09/2014 al 01/10/2014

**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/E-I

### Denominazione del campione\*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "MODUS SL 48-15/50 LR".



(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

LAB N° 0021

Comp. AV  
Revis. ON

Il presente rapporto di prova è composto da n. 12 fogli.

Foglio  
n. 1 di 12

**Descrizione del campione\*.**

Il campione sottoposto a prova è costituito da una parete divisoria costituita da una muratura in blocchi di laterizio protetta sul lato ricevente da una contro parete denominata "MODUS SL 48-15/50 LR", ed avente le caratteristiche fisiche riportate nella seguente tabella.

<b>Larghezza rilevata</b>	3600 mm
<b>Altezza rilevata</b>	3000 mm
<b>Spessore rilevato</b>	225 mm
<b>Superficie acustica utile</b>	10,80 m <sup>2</sup>
<b>Massa unitaria parete base (determinazione analitica)</b>	138 kg/m <sup>2</sup>
<b>Massa unitaria totale (determinazione analitica)</b>	155,5 kg/m <sup>2</sup>

Il campione, in particolare, è composto da:

- parete divisoria di blocchi di laterizio forato (n. 15 fori) aventi dimensione nominale 250 × 250 mm e spessore 120 mm, intonacata su ambo i lati con 15 mm di intonaco di malta cementizia; spessore totale della parete pari a 150 mm;
- orditura metallica interna costituita da profili conformi a EN 14195:
  - staffe registrabili SILENS (50 × 120) in lamiera d'acciaio, fissate alla muratura mediante tasselli ad espansione; le staffe sono in numero di due per ciascun montante, poste a circa 1 000 mm rispettivamente dal pavimento e dal soffitto;
  - isolamento inserito fra i montanti costituito da pannelli di lana di roccia della Rockwool denominati "211", spessore 40 mm;
  - orditura metallica orizzontale realizzata con guide in acciaio profilato a forma di U dimensioni 28 × 16 × 28 mm e spessore 0,6 mm, poste a soffitto e a pavimento, fissate mediante ancoraggi metallici;
  - orditura metallica verticale realizzata con:
    - n. 5 montanti di acciaio profilato a forma di C, dimensioni 15 × 48 × 15 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse di 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte e fissati alle staffe registrabili sopra descritte mediante viti d'acciaio a testa rondella;
    - n. 2 guide in acciaio profilato a forma di U, dimensioni 28 × 16 × 28 mm e spessore 0,6 mm, poste alle estremità della parete, inserite alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
    - nastro di polietilene espanso a cellule chiuse, spessore 3,0 mm, posto sul perimetro dell'orditura (le guide a U orizzontali e le due verticali alle estremità);

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

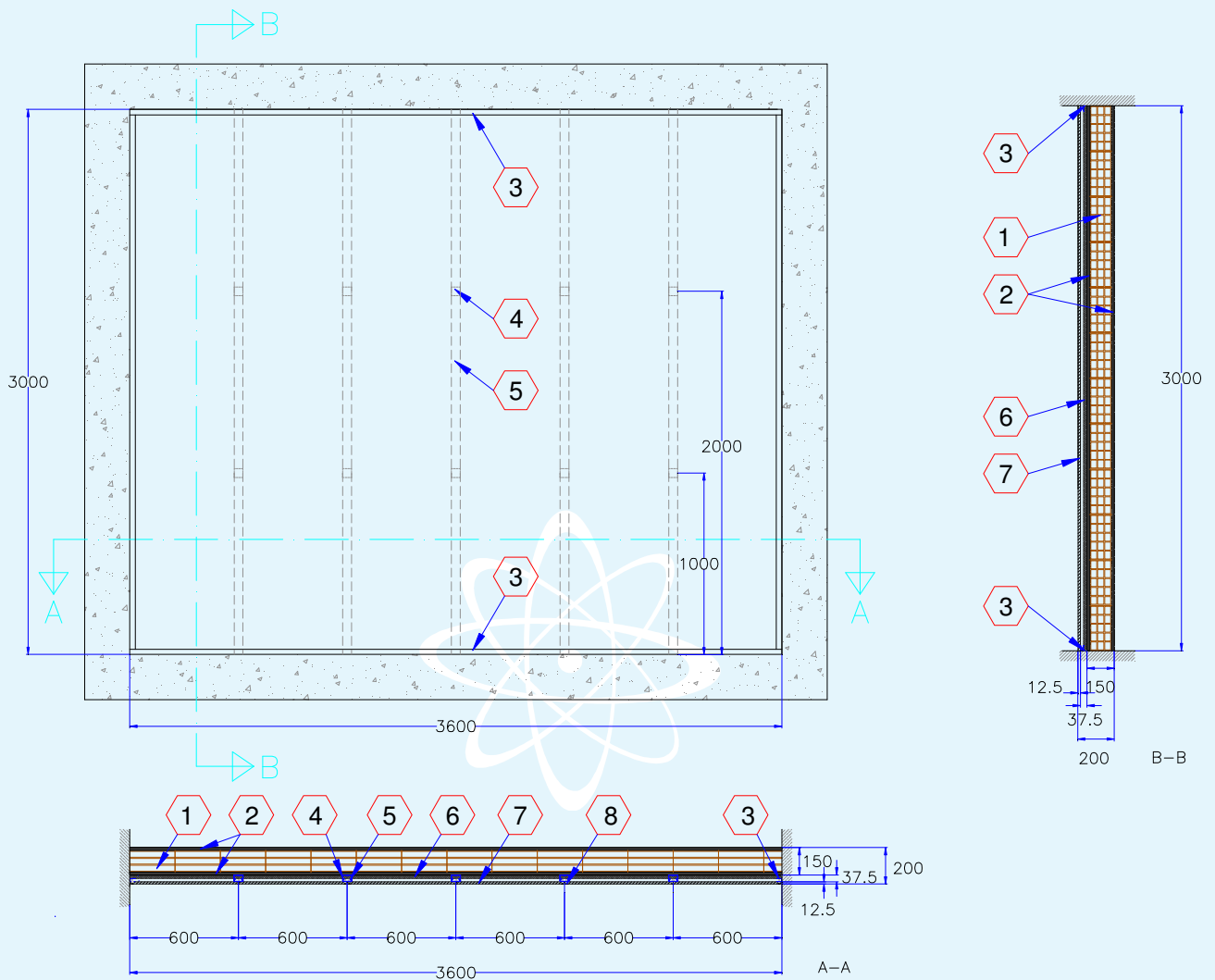
LAB N° 0021

- strato di lastre di cartongesso, spessore 12,5 mm (tipo DFH1IR secondo EN 520 e in classe di reazione al fuoco A2,s1-d0) denominate “Gypsotech GYPSOLIGNUM”, composte da un nucleo interno di gesso, additivi specifici e minerali e da un rivestimento esterno di carta; tali lastre sono fissate all’orditura metallica sopradescritta mediante viti fosfatate autoperforanti, diametro 3,5 mm;
- sigillatura dei giunti fra le lastre 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.

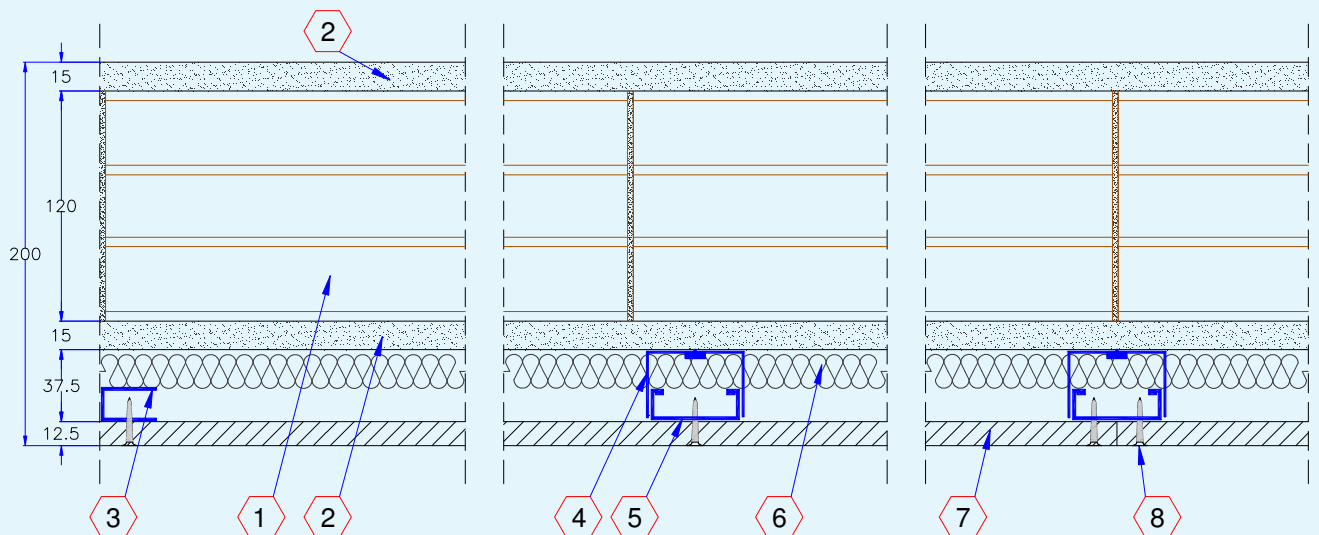
Il campione è prodotto dal Committente ed è stato montato nell’apertura di prova a cura del Committente stesso.



PROSPETTO E SEZIONI



SEZIONE A-A - PARTICOLARE



**LEGENDA**

Simbolo	Descrizione
1	Blocchi di laterizio forato 250 × 250 mm, spessore 120 mm
2	Intonaco di malta cementizia, spessore 15 mm
3	Guide metalliche ad U dimensioni 28 × 16 × 28 mm, spessore 0,6 mm
4	Staffe registrabili SILENS 50 × 120 mm poste a 1 000 mm dal pavimento e dal soffitto
5	Montanti in acciaio a C dimensioni 15 × 48 × 15 mm, spessore 0,6 mm ad interasse 600 mm
6	Materiale isolante lana di roccia Rockwool "211" (densità 40 kg/m <sup>3</sup> ), spessore 40 mm
7	Lastre di cartongesso "GypsoTECH GypsoLIGNUM BA 13" (tipo DFH1IR) da 12,5 mm
8	Viti fosfatate autopercoranti Ø 3,5 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 Ø ½" 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-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  $m^2$ ;

$A$  = 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.

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 stimata con fattore di copertura  $k = 2$  relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

**Condizioni ambientali al momento della prova.**

<b>Parete base (01/10/2014)</b>	<b>Camera emittente</b>	<b>Camera ricevente</b>
<b>Pressione atmosferica</b>	(102000 ± 50) Pa	(102000 ± 50) Pa
<b>Temperatura media</b>	(22 ± 1) °C	(22 ± 1) °C
<b>Umidità relativa media</b>	(61 ± 5) %	(74 ± 5) %

<b>Contro parete MODUS SL 48-15/50 LR (26/09/2014)</b>	<b>Camera emittente</b>	<b>Camera ricevente</b>
<b>Pressione atmosferica</b>	(101800 ± 50) Pa	(101800 ± 50) Pa
<b>Temperatura media</b>	(22 ± 1) °C	(22 ± 1) °C
<b>Umidità relativa media</b>	(61 ± 5) %	(74 ± 5) %



**Risultati della prova.****PARETE DI BASE**

<b>Volume della camera ricevente "V"</b>	91,1 m <sup>3</sup>
<b>Superficie utile di misura del campione in prova "S"</b>	10,8 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	99,4	68,9	1,63	<b>31,3</b>	<b>27,0</b>	6	2,45	2,6
125	101,2	68,0	1,30	<b>33,0</b>	<b>30,0</b>	7	2,36	2,0
160	98,2	61,9	1,39	<b>36,4</b>	<b>33,0</b>	9	2,26	1,1
200	97,1	59,4	1,22	<b>37,3</b>	<b>36,0</b>	8	2,31	0,9
250	96,6	56,9	1,12	<b>38,9</b>	<b>39,0</b>	7	2,36	0,8
315	95,9	58,6	1,22	<b>36,9</b>	<b>42,0</b>	7	2,36	0,7
400	95,4	56,7	1,38	<b>38,8</b>	<b>45,0</b>	10	2,23	0,4
500	96,6	54,6	1,39	<b>42,1</b>	<b>46,0</b>	11	2,00	0,4
630	99,4	56,6	1,49	<b>43,2</b>	<b>47,0</b>	7	2,36	0,5
800	98,0	53,2	1,51	<b>45,3</b>	<b>48,0</b>	9	2,26	0,4
1000	95,4	49,6	1,56	<b>46,4</b>	<b>49,0</b>	18	2,00	0,4
1250	93,3	44,9	1,59	<b>49,1</b>	<b>50,0</b>	16	2,00	0,4
1600	93,2	43,6	1,64	<b>50,4</b>	<b>50,0</b>	13	2,00	0,3
2000	92,5	40,8	1,61	<b>52,5</b>	<b>50,0</b>	11	2,00	0,3
2500	93,9	40,3	1,56	<b>54,2</b>	<b>50,0</b>	13	2,00	0,3
3150	93,2	37,0	1,48	<b>56,6</b>	<b>50,0</b>	16	2,00	0,3
4000	94,1	34,7	1,33	<b>59,3</b>	//	15	2,00	0,4
5000	93,8	38,6	1,22	<b>54,8</b>	//	11	2,00	0,3

**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:**
91,1 m<sup>3</sup>
**Esito della prova\*:**

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

$$R_w = 46 \text{ dB}^{**}$$

**Termini di correzione:**

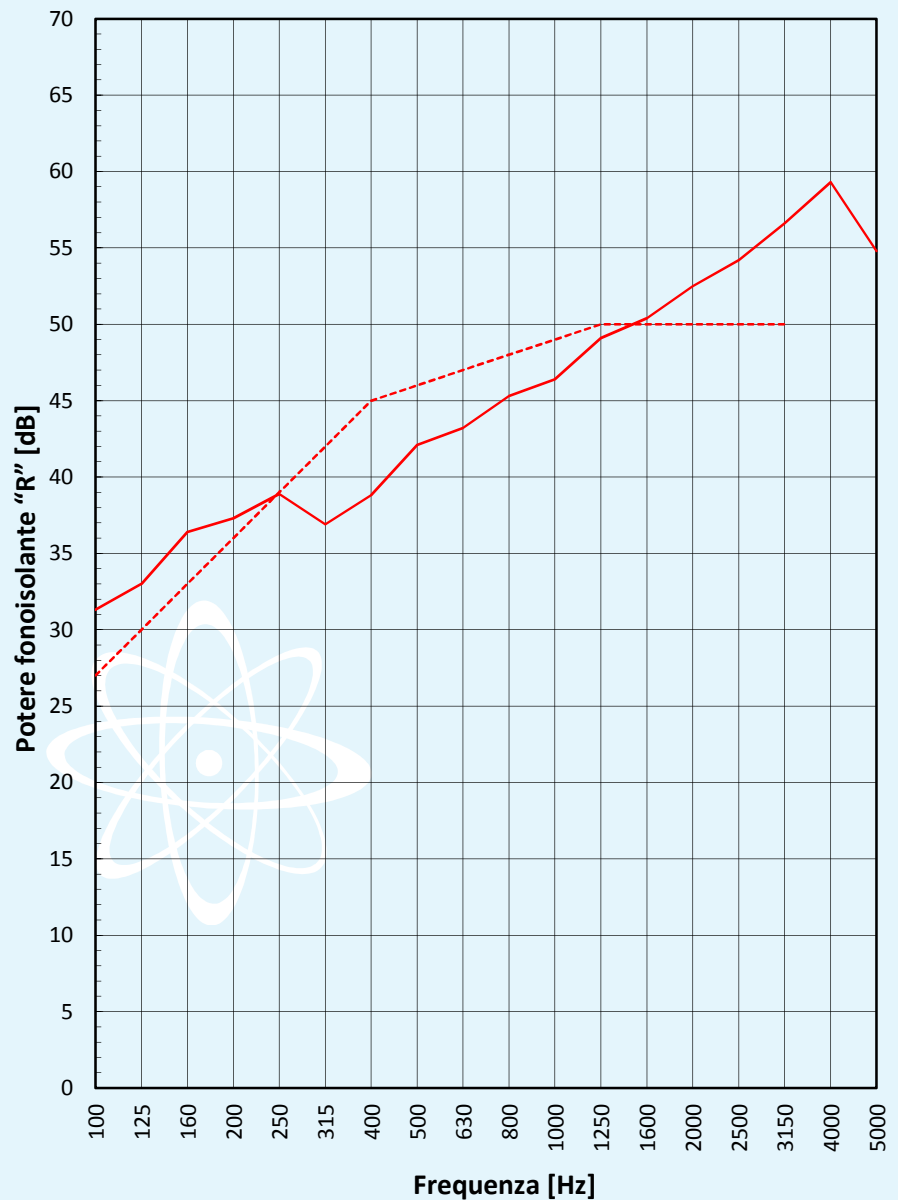
$$C = -1 \text{ dB}$$

$$C_{tr} = -4 \text{ dB}$$

(\*) 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  $U(R_w)$ :

$$(46,7 \pm 0,2) \text{ dB}$$



— Rilievi sperimentali  
- - - Curva di riferimento

**CONTRO PARETE MODUS SL 48-15/50 LR**

<b>Volume della camera ricevente "V"</b>	90,2 m <sup>3</sup>
<b>Superficie utile di misura del campione in prova "S"</b>	10,8 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	100,1	68,6	1,32	<b>31,4</b>	<b>43,0</b>	7	2,36	2,6
125	101,4	65,5	1,18	<b>35,4</b>	<b>46,0</b>	6	2,45	2,0
160	98,3	53,5	1,30	<b>44,7</b>	<b>49,0</b>	8	2,31	1,1
200	97,4	45,9	1,15	<b>50,8</b>	<b>52,0</b>	10	2,23	0,9
250	96,6	41,5	1,11	<b>54,3</b>	<b>55,0</b>	8	2,31	0,9
315	96,0	37,8	1,22	<b>57,8</b>	<b>58,0</b>	6	2,45	0,7
400	95,6	35,0	1,31	<b>60,5</b>	<b>61,0</b>	12	2,00	0,4
500	96,9	34,1	1,36	<b>62,9</b>	<b>62,0</b>	12	2,00	0,4
630	99,6	34,5	1,41	<b>65,3</b>	<b>63,0</b>	10	2,23	0,5
800	98,3	31,7	1,53	<b>67,2</b>	<b>64,0</b>	9	2,26	0,4
1000	95,6	27,2	1,53	<b>69,0</b>	<b>65,0</b>	16	2,00	0,4
1250	93,7	25,4	1,58	<b>69,0</b>	<b>66,0</b>	15	2,00	0,4
1600	93,4	24,1	1,67	<b>70,3</b>	<b>66,0</b>	12	2,00	0,3
2000	92,7	21,6	1,65	<b>72,0</b>	<b>66,0</b>	11	2,00	0,3
2500	94,0	26,4	1,55	<b>68,2</b>	<b>66,0</b>	13	2,00	0,3
3150	93,1	23,3	1,42	<b>70,1</b>	<b>66,0</b>	16	2,00	0,4
4000	93,9	21,1	1,34	<b>72,8</b>	//	14	2,00	0,4
5000	93,4	20,6	1,23	<b>72,4</b>	//	13	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:**

90,2 m<sup>3</sup>

**Esito della prova\*:**

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

**$R_w = 62 \text{ dB}^{**}$**

**Termini di correzione:**

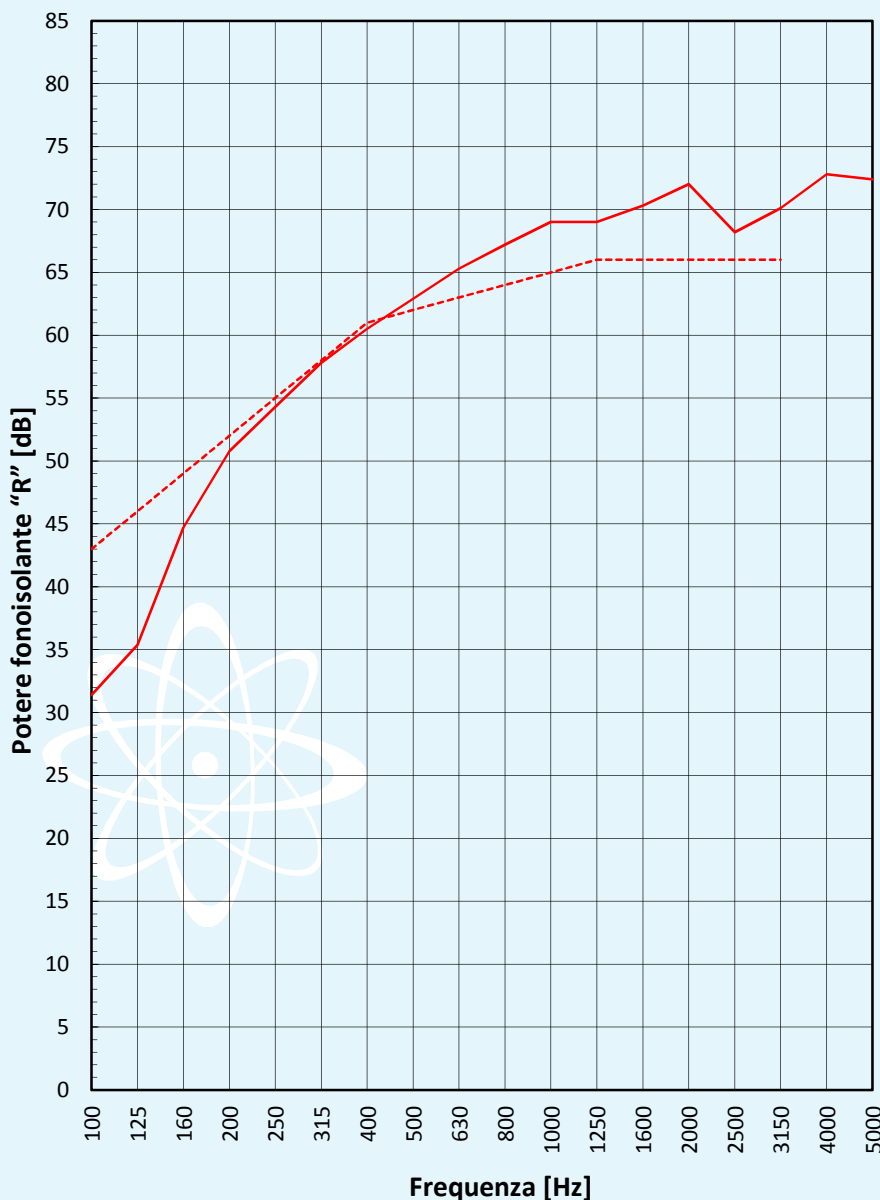
**$C = -5 \text{ dB}$**

**$C_{tr} = -13 \text{ dB}$**

(\*) 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  $U(R_w)$ :

**$(62,4 \pm 0,5) \text{ dB}$**



— Rilievi sperimentali  
- - - Curva di riferimento

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)