

## RAPPORTO DI PROVA N. 329509

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 30/11/2015

**Committente:** KNAUF INSULATION S.p.A. - Via Emilio Gallo , 20 - Zona Industriale Chind - 10034  
CHIVASSO (TO) - Italia

**Data della richiesta della prova:** 05/10/2015

**Numero e data della commessa:** 67843, 05/10/2015

**Data del ricevimento del campione:** 08/10/2015

**Data dell'esecuzione della prova:** 15/10/2015

**Oggetto della prova:** misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea secondo la  
norma UNI EN ISO 10140-2:2010 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. 2015/2062/B

### Denominazione del campione\*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "Parete in cartongesso Knauf W112 a singola orditura metallica, doppio rivestimento di lastre Knauf Diamant e coibentazione interna con pannelli in lana minerale Ecose® Technology Knauf Insulation Mineral Wool 35 sp. 60 mm".



(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

LAB N° 0021

Comp. AV  
Revis. ON

Il presente rapporto di prova è composto da n. 9 fogli.

Foglio  
n. 1 di 9

**Descrizione del campione\*.**

Il campione sottoposto a prova è costituito da una parete in cartongesso "Knauf W112" a singola orditura metallica da 75 mm, doppio rivestimento di lastre "Knauf Diamant" e coibentazione interna con pannelli in lana minerale Ecose® Technology Knauf Insulation "Mineral Wool 35" di spessore nominale 60 mm, avente le seguenti caratteristiche fisiche.

<b>Larghezza rilevato totale</b>	3600 mm
<b>Altezza rilevato totale</b>	3000 mm
<b>Spessore nominale totale</b>	125 mm
<b>Superficie acustica utile (3600 mm × 3000 mm)</b>	10,80 m <sup>2</sup>
<b>Massa unitaria (determinazione analitica)</b>	54,3 kg/m <sup>2</sup>

Il campione, in particolare, è composto da:

- struttura portante formata da:
  - n. 2 guide orizzontali "Knauf", una inferiore ed una superiore, realizzate con profilati in acciaio zincato a forma di "U", sezione nominale d'ingombro 75 mm × 40 mm e spessore nominale della lamiera 0,6 mm, fissate all'apertura di prova mediante tasselli previa interposizione di nastro di disgiunzione monoadesivo;
  - n. 7 montanti "Knauf" realizzati con profilati in acciaio zincato sagomati a forma di "C", sezione nominale d'ingombro 75 mm × 50 mm e spessore nominale della lamiera 0,6 mm, posti ad interasse nominale di 600 mm ed inseriti alle estremità nella guide sopra descritte;
- doppio strato di rivestimento su ciascun lato della parete, spessore nominale 25 mm, realizzato mediante la sovrapposizione, a giunti sfalsati, di lastre in gesso rivestito "Knauf Diamant (GKFI)", spessore 12,5 mm, aventi le caratteristiche dimensionali riportate nella tabella seguente:

<b>Lunghezza rilevata</b>	3000 mm
<b>Altezza rilevata</b>	1200 mm
<b>Spessore rilevato</b>	12,5 mm
<b>Peso rilevato</b>	46,08 kg

le lastre sono fissate alla struttura portante a mezzo di viti autoperforanti fosfatate poste ad interasse di 250 mm; le giunzioni tra le lastre sono state rifinite tramite l'applicazione di nastro microforato e stucco coprifuga a base di gesso "Knauf Fugenfuller";

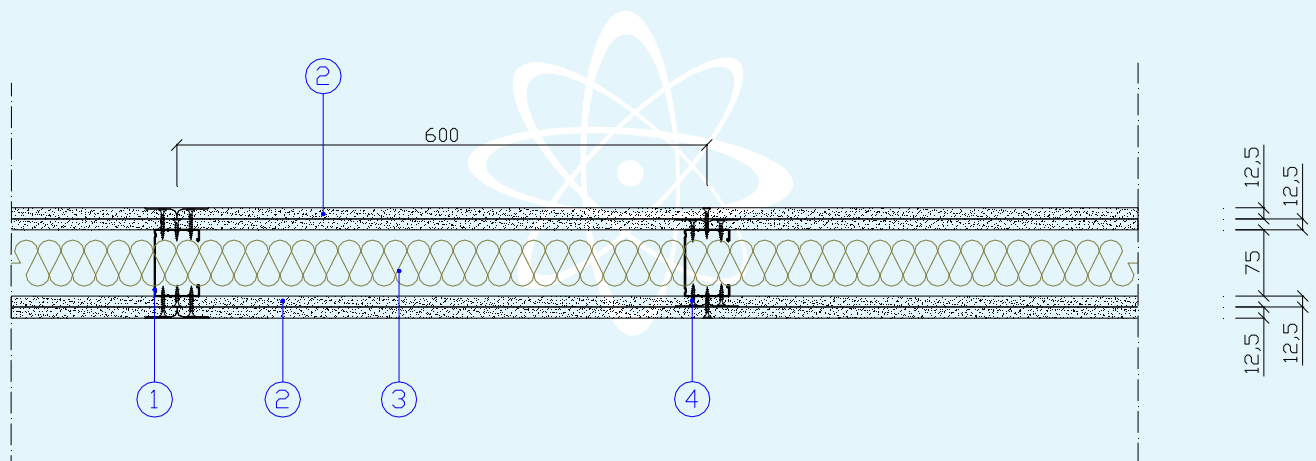
(\*) secondo le dichiarazioni del Committente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate.

- strato di materiale isolante realizzato mediante l'accostamento di pannelli in lana minerale denominati "Mineral Wool 35" aventi le caratteristiche dimensionali riportate nella tabella seguente:

<b>Lunghezza rilevata</b>	1200 mm
<b>Altezza rilevata</b>	600 mm
<b>Spessore rilevato</b>	60 mm
<b>Peso rilevato</b>	0,78 kg
<b>Densità nominale</b>	18 kg/m <sup>3</sup>

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

#### SEZIONE DEL CAMPIONE (FORNITA DAL COMMITTENTE)



#### LEGENDA

<b>Simbolo</b>	<b>Descrizione</b>
1	Montanti "Knauf" realizzati con profilati in acciaio zincato sagomati a forma di "C", spessore 75 mm
2	Lastre in gesso rivestito "Knauf Diamant (GKFI)", spessore rilevato 12,5 mm
3	Pannelli in lana minerale "Mineral Wool 35", spessore rilevato 60 mm
4	Viti autoperforanti fosfatate

### **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:

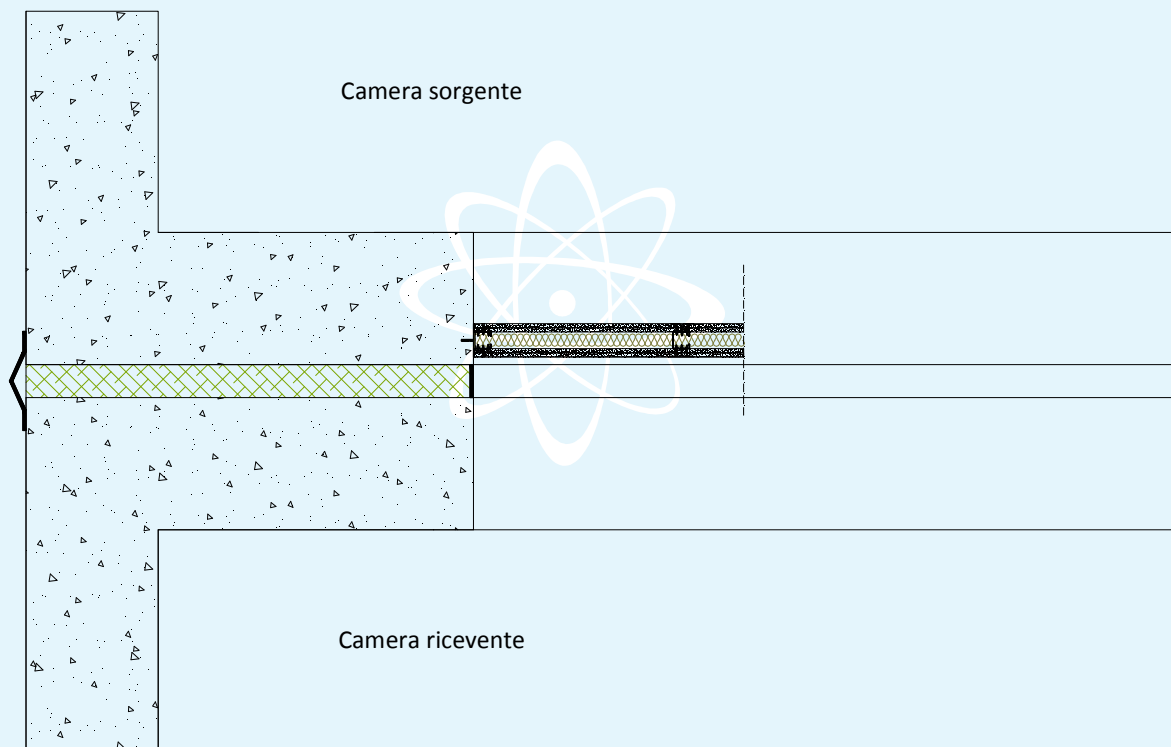
- amplificatore di potenza 1000 W modello “ENERGY 2” della ditta LEM;
- equalizzatore digitale a terzi d’ottava modello “DEQ2496” della ditta Behringer;
- diffusore acustico dodecaedrico mobile con percorso rettilineo, lunghezza 1,6 m ed inclinazione 15°, posizionato nella camera emittente;
- diffusore acustico dodecaedrico fisso posizionato nella camera ricevente;
- n. 2 aste microfoniche rotanti con percorso circolare, raggio 1 m ed inclinazione 30°;
- n. 2 microfoni  $\varnothing$  ½" modello “4192” della ditta Bruel&Kjaer;
- n. 2 preamplificatori microfonic “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 nel disegno seguente.



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

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:

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

dove: R = potere fonoisolante, espresso in dB;

$L_1$  = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, espresso in dB, 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:

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

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.

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
<b>Pressione atmosferica</b>	(101500 ± 50) Pa	(101500 ± 50) Pa
<b>Temperatura media</b>	(19 ± 1) °C	(20 ± 1) °C
<b>Umidità relativa media</b>	(52 ± 5) %	(52 ± 5) %

**Risultati della prova.**

<b>Frequenza</b> [Hz]	<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	<b>33,8</b>	<b>37,0</b>	7	2,36	2,7
125	<b>38,2</b>	<b>40,0</b>	6	2,45	2,0
160	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	11	2,00	1,0
200	<b>45,2</b>	<b>46,0</b>	26	2,00	1,1
250	<b>48,8</b>	<b>49,0</b>	9	2,26	0,9
315	<b>49,6</b>	<b>52,0</b>	11	2,00	0,7
400	<b>53,9</b>	<b>55,0</b>	33	2,00	0,6
500	<b>55,1</b>	<b>56,0</b>	32	2,00	0,6
630	<b>56,5</b>	<b>57,0</b>	24	2,00	0,5
800	<b>59,1</b>	<b>58,0</b>	22	2,00	0,5
1000	<b>61,7</b>	<b>59,0</b>	23	2,00	0,4
1250	<b>65,0</b>	<b>60,0</b>	23	2,00	0,5
1600	<b>67,6</b>	<b>60,0</b>	17	2,00	0,4
2000	<b>67,2</b>	<b>60,0</b>	24	2,00	0,4
2500	<b>54,3</b>	<b>60,0</b>	15	2,00	0,4
3150	<b>51,6</b>	<b>60,0</b>	17	2,00	0,4
4000	<b>57,1</b>	<b>//</b>	18	2,00	0,4
5000	<b>61,4</b>	<b>//</b>	16	2,00	0,4

**Note: //**



**Superficie utile di misura del campione:**10,8 m<sup>2</sup>**Volume della camera emittente:**98,6 m<sup>3</sup>**Volume della camera ricevente:**90,3 m<sup>3</sup>**Esito della prova\*:**

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

$$R_w = 56 \text{ dB}^{**}$$

**Termini di correzione:**

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

$$C_{tr} = -6 \text{ dB}$$

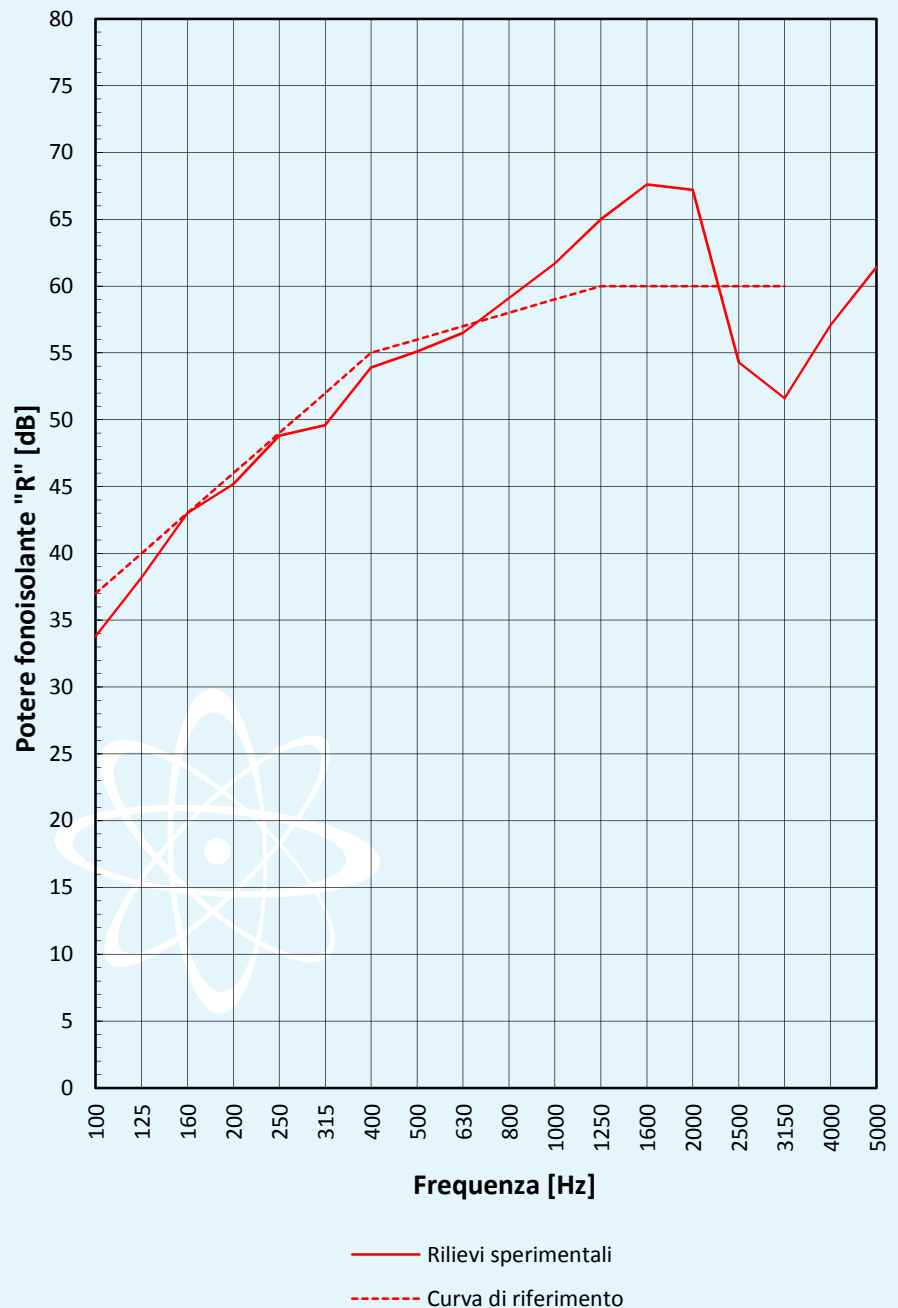
(\*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

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

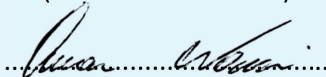
$$R_w = (56,6 \pm 0,9) \text{ dB}$$

$$R_w + C = (54,2 \pm 1,0) \text{ dB}$$

$$R_w + C_{tr} = (50,3 \pm 1,5) \text{ dB}$$



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)

