

## **RAPPORTO DI PROVA N. 317065**

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 30/06/2014

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

**Data della richiesta della prova:** 09/04/2014

**Numero e data della commessa:** 62841, 10/04/2014

**Data del ricevimento del campione:** 16/04/2014

**Data dell'esecuzione della prova:** 29/04/2014

**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. 2014/0823/E

### **Denominazione del campione\*.**

Il campione sottoposto a prova è denominato "Controparete a secco con rotoli in lana di vetro Ecose® Technology Knauf Insulation Ultracoustic R, spessore nominale 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 base in laterizio, protetta sul lato interno da una controparete isolante con struttura indipendente a secco in lastra singola e rotoli isolanti in lana di vetro denominati "Ultracoustic R", spessore nominale 60 mm.

Il campione ha le caratteristiche fisiche riportate nella tabella seguente.

<b>Larghezza rilevata totale</b>	3600 mm
<b>Altezza rilevata totale</b>	3000 mm
<b>Spessore nominale totale</b>	202,5 mm
<b>Superficie acustica utile (3600 × 3000 mm)</b>	10,80 m <sup>2</sup>
<b>Massa unitaria (determinazione analitica)</b>	123 kg/m <sup>2</sup>

Il campione, in particolare, è composto, a partire dalla superficie esposta al rumore, da:

- strato d'intonaco tradizionale a base di malta cementizia, densità rilevata 1900 kg/m<sup>3</sup> e spessore rilevato 15 mm.
- muratura, spessore rilevato 80 mm, realizzata con blocchi forati in laterizio tipo "25×25×8", posati con asse dei fori orizzontale e legati con giunti orizzontali e verticali continui in malta cementizia, provvisti di n. 10 fori passanti disposti su n. 2 file longitudinali ed aventi le seguenti caratteristiche fisiche:

<b>Lunghezza rilevata</b>	250 mm
<b>Altezza rilevata</b>	250 mm
<b>Spessore rilevato</b>	80 mm
<b>Peso rilevato</b>	2,9 kg

- strato d'intonaco tradizionale a base di malta cementizia, densità rilevata 1900 kg/m<sup>3</sup> e spessore rilevato 15 mm;
- controparete isolante formata da:
  - struttura metallica portante, posta a 5 mm dalla muratura, e composta da:
    - n. 2 guide orizzontali, una inferiore ed una superiore, realizzate con profilati in acciaio zincato a forma di "U", sezione nominale d'ingombro 75 × 40 mm e spessore nominale della lamiera 0,6 mm, fissate all'apertura di prova mediante tasselli previa interposizione di nastro di disgiunzione mono-adesivo;
    - n. 7 montanti realizzati con profilati in acciaio zincato sagomati a forma di "C", sezione nominale d'ingombro 75 × 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;

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

- strato di materiale isolante realizzato mediante l'accostamento di rotoli in lana di vetro denominati "Ultracoustic R", aventi le caratteristiche fisiche riportate nella tabella seguente:

<b>Lunghezza rilevata</b>	3000 mm
<b>Altezza rilevata</b>	600 mm
<b>Spessore rilevato</b>	60 mm
<b>Peso rilevato</b>	1,84 kg
<b>Densità nominale</b>	17 kg/m <sup>3</sup>

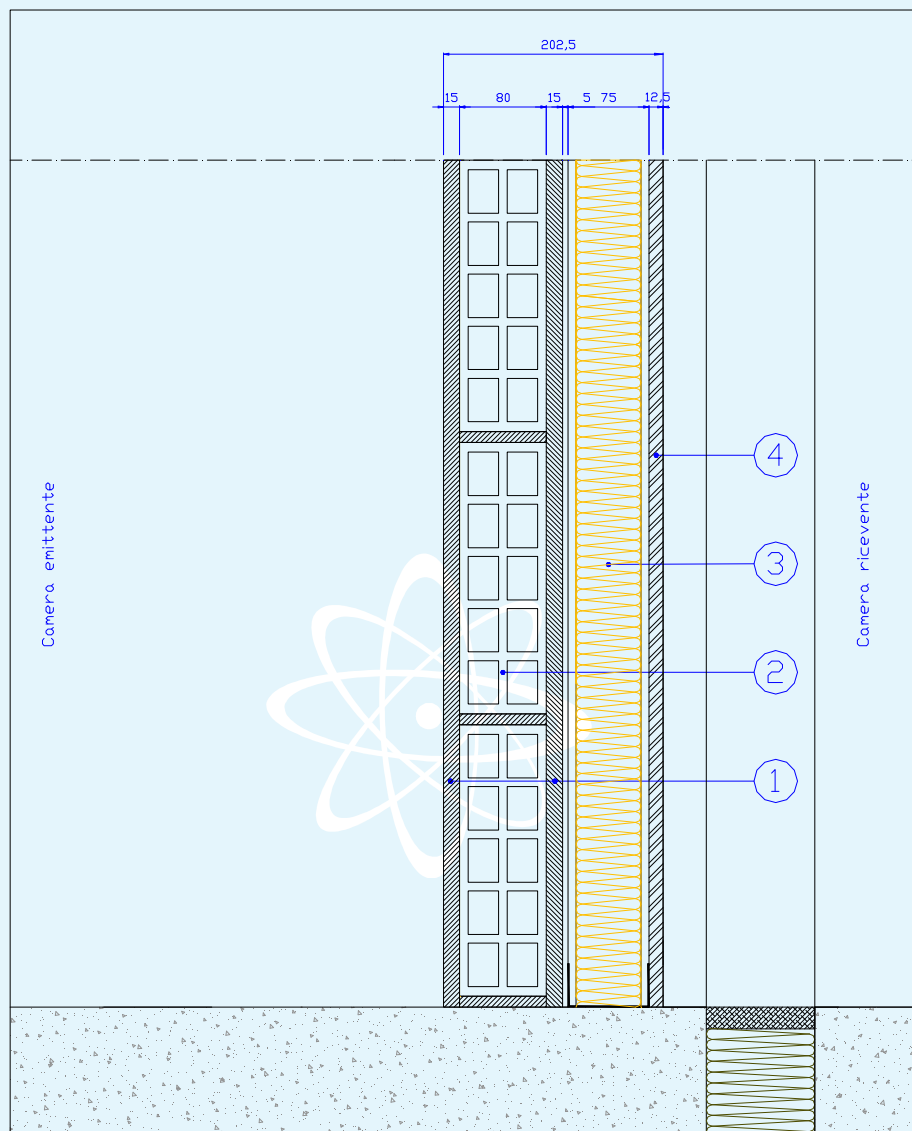
- pannellatura di rivestimento realizzata con singolo strato di lastre in gesso rivestito, spessore rilevato 12,5 mm, aventi le caratteristiche fisiche riportate nella tabella seguente:

<b>Lunghezza rilevata</b>	3000 mm
<b>Altezza rilevata</b>	1200 mm
<b>Spessore rilevato</b>	12,5 mm
<b>Peso rilevato</b>	32,4 kg

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

Il campione è prodotto dal Committente ed è stato montato nell'apertura di prova a cura del Committente stesso, ad eccezione della parete di base che è stata realizzata dal personale dell'Istituto Giordano.

## SEZIONE VERTICALE DEL CAMPIONE



## LEGENDA

Simbolo	Descrizione
1	Strato d'intonaco tradizionale a base di malta cementizia, spessore rilevato 15 mm
2	Parete con blocchi forati in laterizio tipo "25×25×8", spessore rilevato 80 mm
3	Rotoli in lana di vetro denominati "Ultracoustic R", spessore rilevato 60 mm
4	Lastra di gesso rivestito, spessore rilevato 12,5 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  $\varnothing$  1/2" 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-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 10 del 12/06/2013 “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 nel disegno precedente.

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<sup>2</sup>, calcolata a sua volta utilizzando la formula seguente:

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

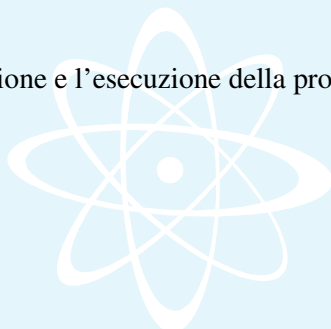
dove: V = volume della camera ricevente, espresso in m<sup>3</sup>;

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.

Tra la fine dell’allestimento del campione e l’esecuzione della prova sono intercorse 18 h.



### **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<sub>eff</sub>” 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<sub>w</sub>)” è stimata con fattore di copertura k = 2 relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

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

<b>Pressione atmosferica</b>	100600 Pa
<b>Temperatura media</b>	20 °C
<b>Umidità relativa media</b>	67 %

**Risultati della prova.**

<b>Volume della camera ricevente "V"</b>	90,7 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	98,4	67,4	1,73	<b>32,1</b>	<b>42,0</b>	6	2,45	2,6
125	101,1	69,8	1,39	<b>31,4</b>	<b>45,0</b>	5	2,57	2,0
160	101,2	58,1	1,48	<b>43,5</b>	<b>48,0</b>	8	2,31	1,1
200	100,5	49,9	1,49	<b>51,0</b>	<b>51,0</b>	13	2,00	0,8
250	98,2	44,3	1,70	<b>54,9</b>	<b>54,0</b>	8	2,31	0,8
315	96,2	39,5	1,49	<b>57,1</b>	<b>57,0</b>	9	2,26	0,7
400	93,5	34,5	1,53	<b>59,6</b>	<b>60,0</b>	17	2,00	0,4
500	91,7	30,0	1,68	<b>62,7</b>	<b>61,0</b>	19	2,00	0,5
630	93,2	28,5	1,70	<b>65,7</b>	<b>62,0</b>	9	2,26	0,5
800	92,5	25,3	1,76	<b>68,4</b>	<b>63,0</b>	13	2,00	0,4
1000	91,5	22,0	1,88	<b>71,0</b>	<b>64,0</b>	14	2,00	0,3
1250	92,3	20,9	1,95	<b>73,0</b>	<b>65,0</b>	14	2,00	0,4
1600	95,3	22,7	2,04	<b>74,4</b>	<b>65,0</b>	14	2,00	0,5
2000	94,2	20,8	1,97	<b>75,1</b>	<b>65,0</b>	12	2,00	0,4
2500	93,7	19,8	1,89	<b>75,4</b>	<b>65,0</b>	11	2,00	0,4
3150	91,8	19,4	1,65	<b>73,3</b>	<b>65,0</b>	13	2,00	0,3
4000	92,9	18,5	1,50	<b>74,9</b>	//	14	2,00	0,4
5000	94,5	19,2	1,39	<b>75,4*</b>	//	12	2,00	0,3

(\*) Valore limite della misurazione per effetto del rumore di fondo.



**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:**

90,7 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<sub>w</sub> = 61 dB\*\***

Termini di correzione:

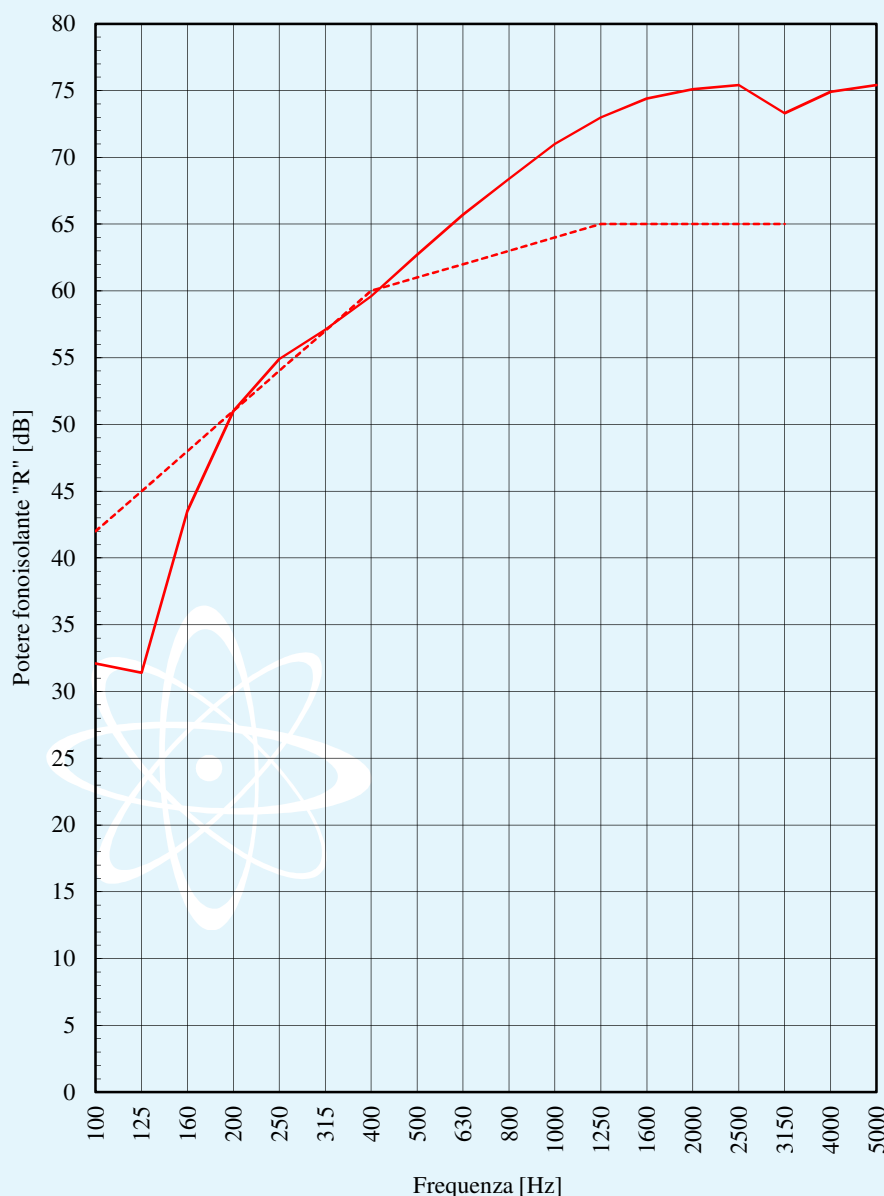
**C = -6 dB**

**C<sub>tr</sub> = -13 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<sub>w</sub>):

**(61,6 ± 0,5) 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)