

INFORME DE ENSAYO N° 251508

Lugar y fecha de emisión: Bellaria-Igea Marina - Italia, 12/02/2009

Cliente: IVAS Industria Vernici S.p.A – Via Bellaria, 40 – 47030 SAN MAURO PASCOLI
(FO) - Italia

Fecha de solicitud del ensayo: 04/11/2008

Número y fecha del pedido: 43493, 09/12/2008

Fecha de recepción de la muestra: 17/12/2008

Fecha de realización del ensayo: 13/01/2009

Objeto del ensayo: determinar el poder de aislamiento acústico de paredes con sistema de aislamiento térmico exterior según las normas UNI EN ISO 140-3:2006 y UNI EN ISO 717-1:2007

Lugar del ensayo: Istituto Giordano S.p.A. – Sección 3 – Via Verga, 19 – 47030 Gatteo (FC) - Italia

Procedencia de la muestra: muestreada y entregada por el cliente.

Código de identificación de la muestra (recepción): n° 2008/2615

Denominación de la muestra*.

La muestra sometida a ensayo se denomina “TermoK8 FONOSTOP LV”.

(*) según declaración del cliente.

Descripción de la muestra*.

La muestra sometida a ensayo es una fábrica de bloques de construcción protegida con un sistema de aislamiento térmico exterior con las características físicas que se describen en la siguiente tabla.

Anchura nominal	3600 mm
Altura nominal	3000 mm
Espesor nominal	350 mm
Superficie acústica útil (3600 x 3000 mm)	10.80 m ²
Masa unitaria (determinación analítica)	274 kg/m ²

Los bloques de construcción utilizados para realizar la muestra son de arcilla cocida y presentan 54 agujeros pasantes. Se han colocado con los orificios dispuestos verticalmente, y se han unido entre sí por medio de juntas horizontales y verticales de mortero convencional de base cementosa. El espesor medio registrado del mortero es 10 mm, con una densidad media registrada de 1920 kg/m³. Las características físicas de los bloques de construcción se indican en la siguiente tabla.

Espesor medido	245 mm
Altura medida	190 mm
Anchura medida	300 mm
Porcentaje nominal de perforación	53.1 %
Peso medido	13.25 kg

La cara interior de la fábrica de bloques ha sido protegida con una capa de enfoscado convencional a base de mortero cementoso, de 15 mm de espesor medio registrado y 1920 kg/m³ de densidad media registrada, mientras que en la superficie externa primero se han rellenado las juntas verticales y horizontales con mortero cementoso, y después se ha protegido con el sistema de aislamiento térmico exterior, instalado por el cliente y formado por un panel aislante de 80 mm de espesor, realizado por medio del acoplamiento y el encolado de una capa de lana de vidrio -de 40 mm de espesor y 75 kg/m³ de densidad- con una placa de poliestireno “EPS 100” de 40 mm de espesor y 20 kg/m³ de densidad.

El panel aislante ha sido aplicado a la fábrica de bloques con la capa de lana de vidrio orientada hacia la fábrica y extendiendo mortero adhesivo “KLEBOCEM”, realizado a base de resinas sintéticas, formando

cordones en el perímetro de la placa y en algunos puntos centrales. Además se han introducido tacos de expansión de polietileno de alta densidad con cabeza en forma de seta, a razón de 4-5 uds. por m².

- Para el acabado del sistema de aislamiento térmico exterior se ha seguido esta secuencia de montaje: aplicación con llana de una capa de “KLEBOCEM”, dentro la cual se ha sumergido la malla antialcalina y antideformación de tejido de fibra de vidrio “ARMATEX C1”, de 156 g/m² de peso.
- aplicación con llana de una segunda capa de “KLEBOCEM”, una vez perfectamente secada la primera, para recubrir totalmente la malla.
- aplicación de una capa única del revestimiento plástico continuo de acabado denominado “RIVATONE PLUS G 15”.

DETALLE DE LA SECCIÓN HORIZONTAL DE LA MUESTRA

Leyenda

Símbolo	Descripción
1	Bloque de construcción de arcilla cocida
2	Juntas de mortero convencional de base cementosa, espesor medio registrado 10 mm, densidad media registrada 1920 kg/m ³
3	Capa de mortero convencional de base cementosa, espesor medio registrado 15 mm, densidad media registrada 1920 kg/m ³
4	Panel aislante: capa de lana de vidrio, 40 mm de espesor, 75 kg/m ³ de densidad
5	Panel aislante: placa de poliestireno “EPS 100”, 40 mm de espesor, 20 kg/m ³ de densidad
6	Acabado del sistema de aislamiento térmico exterior

Fotografía del bloque de construcción de arcilla cocida utilizado para realizar la muestra.

Fotografía de la fábrica de bloques durante la preparación de la muestra.

Normas de referencia.

El ensayo ha sido efectuado en conformidad con las normas siguientes:

- UNI EN ISO 140-3:2006, 16/03/2006 “Acústica - Medición del aislamiento acústico en los edificios y elementos de construcción – Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de construcción”;
- UNI EN ISO 717-1:2007, 19/07/2007 “Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 1: Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos”.

Aparatos de ensayo.

Para realizar el ensayo se han utilizado los siguientes aparatos:

- Amplificador de potencia 1000 W LEM, modelo “ENERGY 2.
- Fuente sonora dodecaédrica móvil con recorrido rectilíneo (1.6 m de longitud, 15° de inclinación) colocada en la sala emisora.
- Fuente sonora dodecaédrica fija, colocada en la sala receptora.
- 2 jirafas giratorias con recorrido circular (1 m de radio, 30° de inclinación).
- Ecuador de tercio de octava Applied Research & Technology Inc., modelo “HD-31”.
- Micrófonos Ø ½” Brüel & Kjær, modelo “4192”
- Preamplificadores microfónicos Brüel & Kjær, modelo “2669”
- Analizador de dos canales en tiempo real 01 dB-Stell, modelo “Symphonie”.
- Amplificador/acondicionador de señal Brüel & Kjær, modelo “Nexus”.
- Calibrador de micrófonos dB-Stell, modelo “Cal 21”.
- Báscula electrónica de plataforma Kern, modelo “VB 150 K 50 LM”.
- Cinta métrica Sola, modelo “Tri-Matic 5m/19mm”.
- Medidor láser de distancia Bosch, modelo “DLE 50 Professional”.
- Accesorios complementarios.

Método de ensayo.

El ensayo se ha realizado según el procedimiento interno detallado PP017, revisión 3, del 01/12/2008 “Medición en laboratorio del aislamiento acústico de elementos de construcción”.

Los recintos de ensayo están formados por dos salas: la “sala emisora”, que contiene la fuente de ruido, y la “sala receptora”, acústicamente caracterizada por el área de absorción acústica equivalente.

La muestra, después de haber sido acondicionada durante 24 h como mínimo dentro de los recintos de medición, se ha instalado en el espacio existente entre las dos salas, para efectuar el ensayo, según se indica en la figura siguiente.

MORTERO CEMENTOSO

**Detalle de la colocación de la muestra
en el espacio existente entre las dos salas de ensayo.**

Una vez concluidas las operaciones de colocación de la muestra, se ha medido el nivel de presión sonora en el intervalo de bandas de 1/3 de octava que va desde 100 Hz hasta 3150 Hz, en ambas salas, y se han estimado los tiempos de reverberación en la sala receptora para el mismo campo sonoro; para generar el campo sonoro se ha utilizado ruido rosa.

El índice de evaluación “ R_w ” del poder de aislamiento acústico “ R ” es equivalente al valor en dB de la curva de referencia a 500 Hz, en conformidad con el procedimiento establecido por la norma UNI EN ISO 717-1:2007.

El poder de aislamiento acústico “ R ”, equivalente a 10 veces el logaritmo decimal de la fracción entre la potencia sonora incidente y la potencia sonora transmitida a través de la muestra, se ha calculado aplicando la siguiente fórmula:

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

Donde: R = poder de aislamiento acústico, expresado en dB

L_1 = nivel medio de presión sonora en la sala emisora, expresado en dB

L_2 = nivel medio de presión sonora en la sala receptora, expresado en dB, corregido el ruido de fondo, calculado con la siguiente fórmula:

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

Donde: L_{2b} = nivel combinado medio de señal y ruido de fondo, expresado en dB

L_b = nivel medio del ruido de fondo, expresado en dB

Si la diferencia entre los niveles [$L_{2b} - L_b$] es menor de 6 dB se ha aplicado una corrección de como máximo 1.3 dB y el correspondiente valor “ R ” de poder de aislamiento acústico ha de considerarse como valor límite de medición.

S = superficie útil de medición de la muestra, expresada en m^2 ;

A = área de absorción acústica equivalente de la sala receptora, expresada en m^2 , calculada aplicando la siguiente fórmula:

$$A = \frac{0.16 \cdot V}{T}$$

Donde: V = Volumen de la sala receptora, expresado en m^3 .

T = Tiempo de reverberación, expresado en seg.

Además, tal como sugiere la norma UNI EN ISO 171-1:2007, se han calculado 2 términos de corrección, en dB, que tienen en cuenta las características de espectros sonoros particulares en la fuente, concretamente:

- término de corrección “ C ”, sumado al índice de evaluación “ R_w ” para espectro en la fuente relativo a ruido rosa (pink) ponderado A.
- término de corrección “ C_{tr} ”, sumado al índice de evaluación “ R_w ” para espectro en la fuente relativo a ruido de tráfico (traffic) ponderado A.

El tiempo transcurrido desde que la muestra ha sido completamente preparada hasta que se ha realizado el ensayo ha sido 1 día y 15h.

Incertidumbre de medición.

La incertidumbre de medición se ha calculado según la norma UNI CEI ENV 13005:2000 del 31/07/2000, “Guía para la expresión de la incertidumbre en las medidas”, determinando para cada frecuencia el número de grados de libertad efectivos “ V_{ef} ” y la incertidumbre “ U ” del valor del poder de aislamiento acústico “ R ”, calculada utilizando el factor de cobertura “ K ” correspondiente a un nivel de probabilidad del 95%.

Condiciones ambientales del ensayo.

	Sala emisora	Sala receptora
Presión atmosférica	102200 Pa	102200 Pa
Temperatura media	14.2 °C	6.2 °C
Humedad relativa media	63.0 %	67.1 %

Resultados del ensayo.

Volumen sala receptora "V"	83.4 m ³
Superficie útil de medición de la muestra "S"	10.80 m ²

Frecuencia	L₁	L₂*	T	R	R_{ref}	V_{ef}	k	U
[Hz]	[dB]	[dB]	[s]	[dB]	[dB]			[dB]
100	97.5	61.3	2.08	38.5	33.0	6	2.45	2.6
125	97.0	63.4	1.48	34.4	36.0	6	2.45	2.0
160	96.1	69.3	1.41	27.4	39.0	10	2.23	1.1
200	96.3	62.3	1.37	34.4	42.0	9	2.26	0.8
250	96.6	58.3	1.48	39.1	45.0	10	2.23	0.9
315	97.6	52.3	1.29	45.5	48.0	10	2.23	0.7
400	97.3	48.1	1.26	49.3	51.0	17	2.00	0.5
500	97.8	43.9	1.35	5.3	52.0	16	2.00	0.5
630	97.1	41.5	1.24	55.6	53.0	14	2.00	0.6
800	98.0	39.7	1.33	58.6	54.0	17	2.00	0.5
1000	98.2	36.3	1.37	62.3	55.0	18	2.00	0.4
1250	99.0	35.5	1.41	64.1	56.0	16	2.00	0.4
1600	98.7	34.5	1.43	64.8	56.0	15	2.00	0.4
2000	99.0	36.7	1.43	62.9	56.0	16	2.00	0.4
2500	99.5	38.3	1.42	61.8	56.0	16	2.00	0.4
3150	100.8	37.4	1.34	63.8	56.0	14	2.00	0.4
4000	99.6	33.3	1.24	66.3	//	13	2.00	0.5
5000	98.0	28.9	1.04	68.4	//	6	2.45	1.1

Notas: //

Superficie útil de medición de la muestra:

10.80 m²

Volumen sala emisora:

57.0 m³

Volumen sala receptora:

83.4 m³

Resultado del ensayo:

Índice de evaluación a 500 Hz para la banda de frecuencias de 100 Hz a 3150 Hz:

$$R_w = 52.0 \text{ dB}^{**}$$

Términos de corrección:

$$C = -4 \text{ dB}$$

$$C_{tr} = -9 \text{ dB}$$

Poder de aislamiento acústico "R" [dB]

(*) Evaluación basada en resultados de medición obtenidos en laboratorio aplicando métodos técnicos.

(*) Índice de evaluación del poder de aislamiento acústico elaborado por medio de variaciones de 0.1 dB:

52.1 dB

Frecuencia (Hz)

Datos registrados en el experimento

Curva de referencia

Responsable Técnico
del Ensayo
Omar Nanni (Arq. Téc.)

Responsable del Laboratorio
de Acústica y Vibraciones
Roberto Baruffa (Dr. Ingeniero)

Presidente o
Administrador Delegado
Vincenzo Iommi (Dr. Ingeniero)