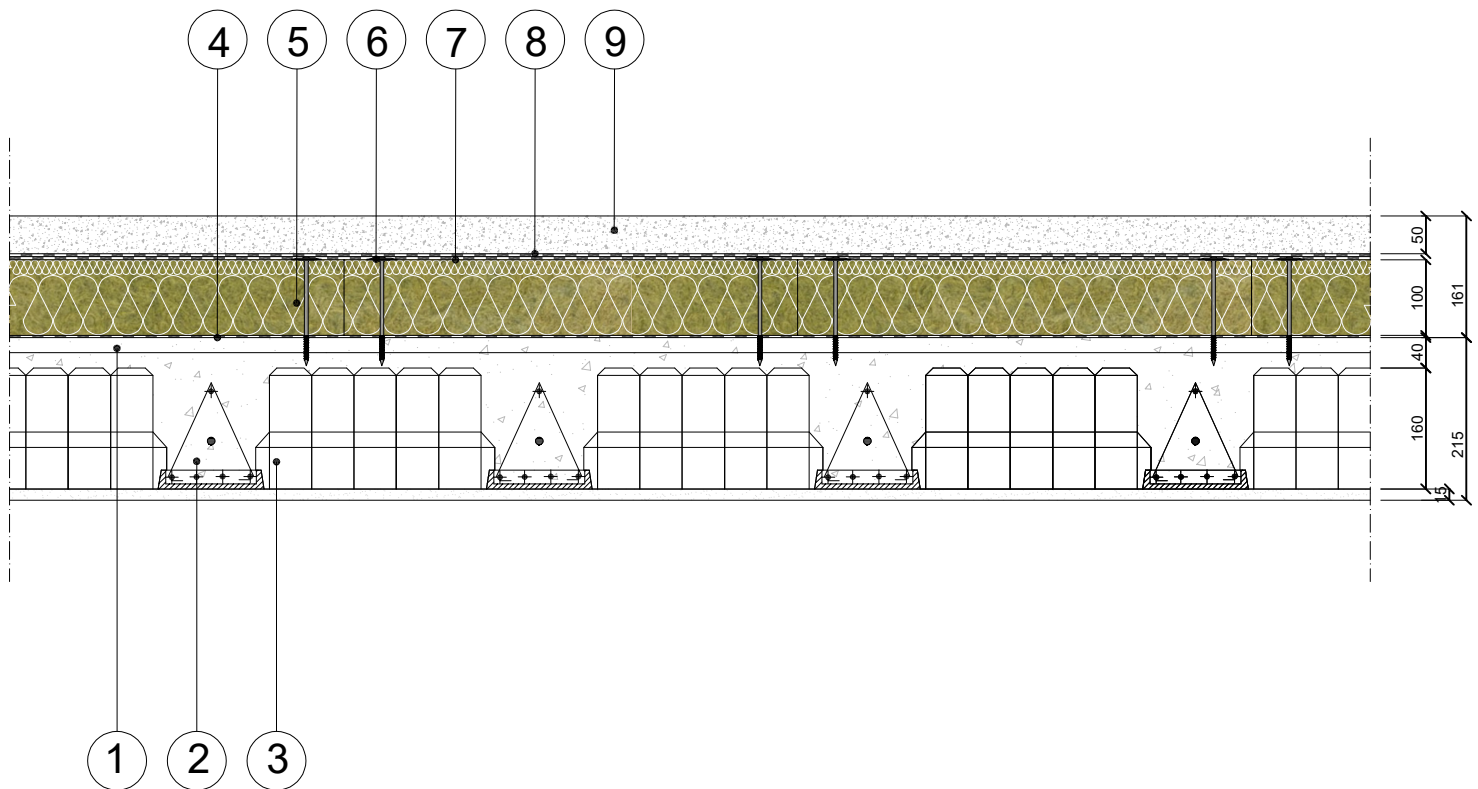


Copertura piana su solaio laterocemento $R_w=62$ dB $L_{nw}=57$ dB sp. 161 mm

$R_w = 62$ dB ($\Delta R_{w,dir} = 15$ dB)
 $L_{nw} = 57$ dB ($\Delta L_{w,dir} = 32$ dB)



N.	Descrizione
1	Getto in c.a. con rete elettrosaldata, sp. 40 mm
2	Travetti in c. a.
3	Pignatta in laterizio, h. 160 mm
4	Strato di controllo della diffusione del vapore in membrana impermeabile bituminosa, sp. 3 mm, massa areica 3,4 kg/m ²
5	Elemento termoisolante in lana di roccia a doppia densità ROCKWOOL Durock Energy Plus, sp. 100 mm
6	Elemento di vincolo meccanico in placchette tonde in acciaio e viti per calcestruzzo
7	Elemento di tenuta in membrana impermeabile bituminosa, sp. 4 mm, massa areica 3,4 kg/m ²
8	Elemento di tenuta in membrana impermeabile bituminosa, sp. 4 mm, massa areica 3,4 kg/m ²
9	Strato di ripartizione dei carichi in massetto di sabbia e cemento, sp. 50 mm

RAPPORTO DI PROVA N. 406000**TEST REPORT No. 406000**

il presente documento annulla e sostituisce il rapporto di prova n. 397786
emesso in data 31 agosto 2022 da Istituto Giordano

this document cancels and replaces test report No. 397786 dated 31 August 2022 issued by Istituto Giordano

Cliente / Customer

ROCKWOOL ITALIA S.p.A.

Via Antonio Canova, 12 - 20145 MILANO (MI) - Italia

Oggetto[#]

**copertura piana con isolante denominato "ROCKWOOL Durock
Energy Plus" con membrana impermeabile bituminosa
e massetto cementizio**

*flat roof with insulation named "ROCKWOOL Durock Energy Plus"
with waterproof bituminous membrane and cement screed*

Attività / Activity

**misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per
via aerea secondo la norma UNI EN ISO 10140-2:2021 e
dell'isolamento del rumore di calpestio secondo la
norma UNI EN ISO 10140-3:2021**

*laboratory measurements of airborne sound insulation in
accordance with standard UNI EN ISO 10140-2:2021 and
of impact sound insulation in accordance with standard
UNI EN ISO 10140-3:2021*

Risultati / Results

 $R_w (C, C_{tr}) = 62 (-1, -4) \text{ dB}$ **$L_{nw} (C_I) = 57 (-3) \text{ dB}$**

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.
according to that stated by the customer.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 7 giugno 2023
Bellaria-Igea Marina - Italy, 7 June 2023

L'Amministratore Delegato
Chief Executive Officer

Commissa:

Order:
91465

Provenienza dell'oggetto:

Item origin:
campionato e fornito dal cliente
sampled and supplied by the customer

Identificazione dell'oggetto in accettazione:

Identification of item received:
2022/0801/D del 7 aprile 2022
2022/0801/D dated 7 April 2022

Data dell'attività:

Activity date:
16 maggio 2022
16 May 2022

Luogo dell'attività:

Activity site:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno, 78 -
47043 Gatteo (FC) - Italia

Indice	Pagina
Descrizione dell'oggetto [#]	2
Riferimenti normativi	5
Apparecchiature	6
Modalità	7
Incertezza di misura	10
Condizioni ambientali	10
Risultati	11
Elenco delle variazioni	14
Contents	Page
Description of item [#]	2
Normative references	5
Apparatus	6
Method	7
Uncertainty of measurement	10
Environmental conditions	10
Results	11
Variation list	14

Il presente documento è composto da n. 14 pagine (in formato bilingue (italiano e inglese), in caso di dubbio è valida la versione in lingua italiana) e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

This document is made up of 14 pages (in a bilingual format (Italian and English), in case of dispute the only valid version is the Italian one) and shall not be reproduced except in full without extrapolating parts of interest at the discretion of the customer, with the risk of favoring an incorrect interpretation of the results, except as defined at contractual level.

The results relate only to the examined item, as received, and are valid only in the conditions in which the activity was carried out.

The original of this document consists of an electronic document digitally signed pursuant to the applicable Italian Legislation.

Responsabile Tecnico di Prova: / Chief Test Technician:

Geom. Omar Nanni

Responsabile del Laboratorio di Acustica e

Vibrazioni: / Head of Acoustics and Vibrations Laboratory:

Dott. Andrea Cucchi

Compilatore: / Compiler: Agostino Vasini

Revisore: / Reviewer: Geom. Omar Nanni

Pagina 1 di 14 / Page 1 of 14



LAB N° 0021 L

Descrizione dell'oggetto[#]

Description of item[#]

L'oggetto in esame è costituito da un solaio in latero-cemento, spessore nominale 200 mm, intonacato all'intradosso con intonaco di malta cementizia di spessore nominale 15 mm, con isolamento dall'esterno costituito da ⁽¹⁾ pannelli rigidi in lana di roccia "ROCKWOOL Durock Energy Plus", doppio strato di membrana impermeabile bituminosa e massetto di ripartizione dei carichi.

The item under examination consists of a hollow clay block-cement slab, thickness 200 mm, protected by a layer of plaster having a thickness of 15 mm, with an external insulation layer made by ⁽¹⁾ stone wool panels "ROCKWOOL Durock Energy Plus", double layer of bituminous membrane and cement screed.

Larghezza rilevata <i>Measured width</i>	3380 mm
Altezza rilevata <i>Measured height</i>	5380 mm
Spessore rilevato <i>Measured thickness</i>	376 mm
Superficie acustica utile (3000 mm × 5000 mm) <i>Effective acoustic surface</i>	15,0 m ²
Massa unitaria del solaio (determinazione analitica) <i>Mass per unit area of a hollow clay block-cement slab (analytical determination)</i>	279 kg/m ²
Massa unitaria del solaio di copertura (determinazione analitica) <i>Mass per unit area roof covering (analytical determination)</i>	406 kg/m ²

L'oggetto, in particolare dall'estradosso del solaio, è costituito da:

- strato di ripartizione dei carichi in massetto di sabbia e cemento, spessore nominale 50 mm;
- elemento di tenuta in membrana impermeabile bitume distillato polimero elastomerica, spessore nominale 4 mm e massa superficiale nominale 4,5 kg/m², posato con incollaggio a caldo tramite fiamma generata da bruciatore a gas propano e con sormonta laterale;
- elemento di tenuta in membrana impermeabile bitume distillato polimero, spessore nominale 4 mm e massa superficiale nominale 4,5 kg/m², posata con fissaggio meccanico tra le giunzioni dei teli per mezzo di manicotti plastici e viti in acciaio per calcestruzzo, passo 30 cm, con sormonta laterale;
- strato di materiale isolante realizzato mediante l'accoppiamento di pannelli rigidi in lana di roccia a doppia densità denominati "ROCKWOOL Durock Energy Plus" ⁽²⁾, aventi le seguenti caratteristiche:
 - lunghezza nominale = 1000 mm;
 - larghezza nominale = 600 mm;
 - spessore nominale = 100 mm;
 - densità nominale = 140 kg/m³;
 i pannelli sono fissati tramite fissaggio meccanico per punti uniformemente distribuiti per mezzo di placchette tonde in acciaio e viti per calcestruzzo; n. 2 fissaggi per pannello;
- strato di controllo della diffusione del vapore in membrana impermeabile bitume ossidato polimero elastoplastomerica, spessore nominale 3 mm e massa superficiale nominale 3,4 kg/m²;

(#) secondo le dichiarazioni del cliente, ad eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate. Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.

according to that stated by the customer, apart from characteristics specifically stated to be measurements. Istituto Giordano declines all responsibility for the information and data provided by the customer that may influence the results.



LAB N° 0021 L

- solaio in latero-cemento, dimensioni rilevate 3380 mm × 5380 mm × 215 mm e massa superficiale rilevata 278,5 kg/m², costituito da:
 - getto di calcestruzzo, spessore rilevato 40 mm, con rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadrata, lunghezza nominale del lato 150 mm e diametro nominale delle barre 5 mm;
 - travetti prefabbricati a traliccio, lunghezza rilevata 3000 mm e interasse 500 mm, costituiti da:
 - armatura formata da n. 2 barre inferiori in acciaio, diametro nominale 10 mm, e da n. 1 barra superiore in acciaio, diametro nominale 6 mm, connessi tra loro mediante tralicciatura realizzata con barra liscia in acciaio, diametro nominale 5 mm;
 - basamento in laterizio, sezione nominale 120 mm × 40 mm e spessore nominale 20 mm, in cui sono alloggiate n. 2 barre inferiori in acciaio annegate nel calcestruzzo;
 - pignatte in laterizio, dimensioni rilevate 420 mm × 250 mm × 160 mm e peso rilevato 9,15 kg, munite di n. 22 fori passanti e appoggiate sui travetti prefabbricati a traliccio;
 - strato di intonaco cementizio, densità rilevata 1900 kg/m³ e spessore rilevato 15 mm;
 - cordolo perimetrale in cemento armato, sezione rilevata 190 mm × 215 mm.

Il rivestimento è prodotto dal cliente ed è stato montato nell'apertura di prova a cura del cliente stesso, mentre in solaio è realizzato dal personale dell'Istituto Giordano.

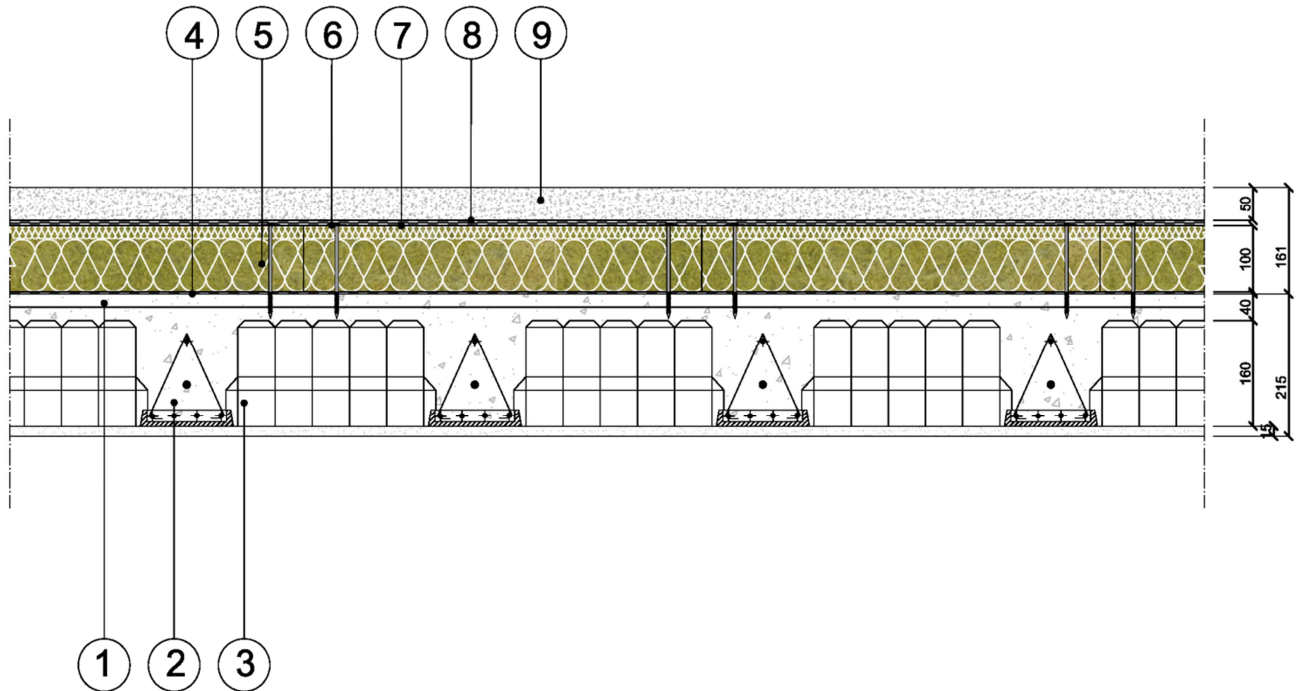
More specifically, from the extrados of the floor, consists of:

- *sand and cement screed, nominal thickness 50 mm;*
- *waterproofing element made of elastomeric polymer distilled bitumen waterproof membrane, nominal thickness 4 mm and nominal mass per unit area 4,5 kg/m², installed by torch-bonding with side lap;*
- *waterproofing element made of elastomeric polymer distilled bitumen waterproof membrane, nominal thickness 4 mm and nominal mass per unit area 4,5 kg/m², installed with mechanical fasteners with plastic sleeve and steel screws for concrete, spacing 30 cm, with side lap;*
- *insulation layer composed by rigid double density stone wool panels called "ROCKWOOL Durock Energy Plus" ⁽²⁾, with the following properties:*
 - *nominal length = 1000 mm;*
 - *nominal width = 600 mm;*
 - *nominal thickness = 100 mm;*
 - *nominal density = 140 kg/m³;*
- the panels are fixed by mechanical fixing for evenly distributed points by means of round steel plates and screws for concrete; No. 2 fixings for panel;*
- *vapour control layer in elastoplastomeric polymer oxidized bitumen waterproof membrane, thickness 3 mm and nominal mass per unit area 3,4 kg/m²;*
- *brick concrete slab, measured dimensions 3380 mm × 5380 mm × 215 mm and measured mass per unit area 278,5 kg/m², consisting of:*
 - *concrete pouring, measured thickness 40 mm, with electro-welded square steel mesh, side nominal length 150 mm and nominal diameter of bars 5 mm;*
 - *precast web joists, measured length 3000 mm and spacing 500 mm, consisting of:*
 - *steel reinforcement made by No. 2 steel lower bars, nominal diameter 10 mm, and No. 1 steel upper bar, nominal diameter 6 mm, connected to each other by a steel smooth web bar, nominal diameter 5 mm;*
 - *masonry base, nominal section 120 mm × 40 mm and nominal thickness 20 mm, in which are housed No. 2 steel lower reinforcement bars embedded in the concrete;*
 - *masonry forms, measured dimensions 420 mm × 250 mm × 160 mm and measured weight 9,15 kg, equipped by No. 22 pass-through holes and resting on the precast web joists;*
 - *cement plaster layer, measured density 1900 kg/m³ and measured thickness 15 mm;*
 - *reinforced concrete perimeter curb, measured section 190 mm × 215 mm.*

The covering is manufactured by the customer and it was mounted in the test opening by the customer, while the slab wall was realized by Istituto Giordano staff.

DISEGNO SCHEMATICO DELL'OGGETTO (FORNITO DAL CLIENTE)

SCHEMATIC DRAWING OF THE ITEM (SUPPLIED BY THE CUSTOMER)



LEGENDA

KEY

Simbolo <i>Symbol</i>	Descrizione <i>Description</i>
1	Getto in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, spessore nominale 40 mm <i>Concrete pouring with electro-welded mesh, nominal thickness 40 mm</i>
2	Travetti prefabbricati a traliccio <i>Precast web joists</i>
3	Pignatta in laterizio, altezza 160 mm <i>Masonry brick, height 160 mm</i>
4	Strato di controllo della diffusione del vapore in membrana impermeabile bitume ossidato polimero elastoplastomerica, spessore nominale 3 mm <i>Vapour control layer in elastoplastomeric polymer oxidized bitumen waterproof membrane, nominal thickness 3 mm</i>
5	Materiale isolante in lana di roccia a doppia densità "ROCKWOOL Durock Energy Plus", spessore 100 mm <i>Insulation layer in rigid stone wool panels called "ROCKWOOL Durock Energy Plus", thickness 100 mm</i>
6	Elemento di vincolo meccanico in placchette tonde in acciaio e viti per calcestruzzo <i>Mechanical constraint element in round steel plates and screws for concrete</i>
7	Elemento di tenuta in membrana impermeabile bitume distillato polimero, spessore nominale 4 mm e massa superficiale nominale 4,5 kg/m ² <i>Waterproofing element made of elastomeric polymer distilled bitumen waterproof membrane, nominal thickness 4 mm and nominal mass per unit area 4,5 kg/m²</i>

Simbolo <i>Symbol</i>	Descrizione <i>Description</i>
8	Elemento di tenuta in membrana impermeabile bitume distillato polimero, spessore nominale 4 mm e massa superficiale nominale 4,5 kg/m ² <i>Waterproofing element made of elastomeric polymer distilled bitumen waterproof membrane, nominal thickness 4 mm and nominal mass per unit area 4,5 kg/m²</i>
9	Strato di ripartizione dei carichi in massetto di sabbia e cemento, spessore nominale 50 mm <i>Sand and cement screed, nominal thickness 50 mm</i>



Fotografia dell'oggetto
Photograph of item

Riferimenti normativi

Normative references

Norma <i>Standard</i>	Titolo <i>Title</i>
UNI EN ISO 10140-2:2021	Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea <i>Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation</i>



LAB N° 0021 L

Norma <i>Standard</i>	Titolo <i>Title</i>
UNI EN ISO 717-1:2021	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea <i>Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation</i>
UNI EN ISO 10140-3:2021	Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Parte 3: Misurazione dell'isolamento del rumore da calpestio <i>Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of impact sound insulation</i>
UNI EN ISO 717-2:2021	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento dal rumore di calpestio <i>Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Impact sound insulation</i>

Apparecchiature

Apparatus

Descrizione <i>Description</i>
Amplificatore di potenza 2000 W modello "EP2000" della ditta Behringer <i>Behringer "EP2000" 2000 W power amplifier</i>
Equalizzatore digitale a terzi d'ottava modello "DEQ2496" della ditta Behringer <i>Behringer "DEQ2496" digital 1/3-octave equaliser</i>
Diffusore acustico dodecaedrico mobile con percorso rettilineo, lunghezza 1,6 m e inclinazione 15°, posizionato nella camera emittente <i>Portable dodecahedron speaker with line-of-sight path, length 1,6 m and 15° tilt, positioned in the source room</i>
Diffusore acustico dodecaedrico fisso posizionato nella camera ricevente <i>Fixed dodecahedron speaker positioned in the receiving room</i>
Macchina per calpestio normalizzata modello "Nor 277" della ditta Norsonic <i>Norsonic "Nor 277" standard tapping machine</i>
N. 2 aste microfoniche rotanti con percorso circolare, raggio 1 m e inclinazione 30° <i>No. 2 rotating microphone booms with sweep radius 1 m and 30° tilt</i>
N. 2 microfoni ϕ 1/2", con preamplificatore, modello "46AR" della ditta G.R.A.S. <i>No. 2 G.R.A.S. "46AR" 1/2" microphones, with preamplifier</i>
Analizzatore a n. 4 canali in tempo reale modello "Soundbook" della ditta Sinus <i>Sinus "Soundbook" 4-channel real-time analyser</i>
Calibratore per la calibrazione dei microfoni modello "CAL200" della ditta Larson Davis <i>Larson Davis "CAL200" acoustic calibrator for microphone calibration</i>
N. 2 termoigrometri modello "HD206-1" della ditta Delta Ohm <i>No. 2 Delta Ohm "HD206-1" thermohygrometers</i>
Barometro modello "UZ001" della ditta Brüel & Kjær <i>Brüel & Kjær "UZ001" barometer</i>
Bilancia a piattaforma elettronica modello "VB 150 K 50LM" della ditta Kern <i>Kern "VB 150 K 50LM" electronic platform scale</i>
Fettuccia metrica modello "Tri-Matic 5m/19mm" della ditta Sola <i>Sola "Tri-Matic 5 m/19 mm" metric tape measure</i>

Descrizione

Description

Misuratore di distanza laser modello "DLE 50 Professional" della ditta Bosch

Bosch "DLE 50 Professional" laser range finder

Modalità

Method

La prova del solo solaio in latero-cemento è riportata nel rapporto di prova n. 397783 del 31 agosto 2022.

La prova di isolamento acustico per via aerea è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP017 mentre quella di isolamento acustico al rumore di calpestio secondo utilizzando la procedura interna di dettaglio PP055 entrambe nelle revisioni vigenti alla data della prova.

L'ambiente di prova è costituito da:

- "camera emittente", contenente la sorgente di rumore e con volume " V_s ",
- "camera ricevente", caratterizzata mediante l'area di assorbimento acustico equivalente e con volume " V ".

L'oggetto 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.

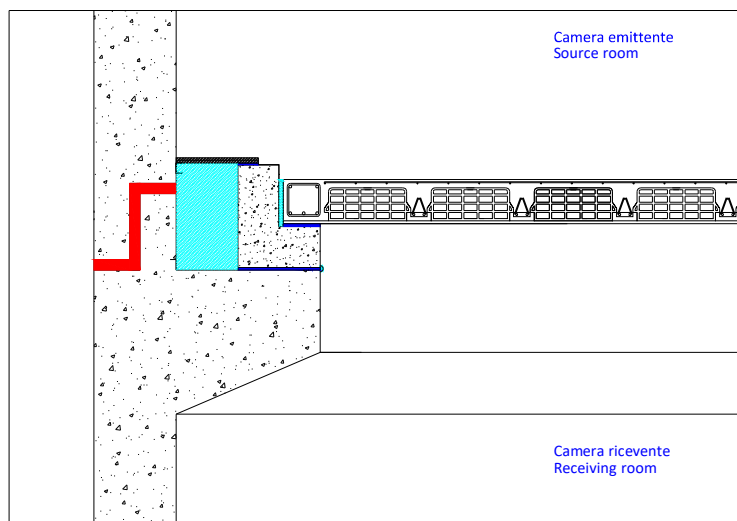
The test of the brick-concrete slab alone is reported in the test report No. 397783 dated 31 August 2022.

The airborne sound insulation test was carried out using detailed internal procedure PP017 while the impact sound insulation one using detailed internal procedure PP055 in their current revisions at testing date.

The test environment consists of:

- "source room", containing the noise source and with volume " V_s ";
- "receiving room", characterised acoustically by the equivalent sound absorption area and with volume " V ".

The item, after being conditioned for at least 24 h inside measurement environment, was installed in the test opening between the two rooms, as shown in the following drawing.



Particolare del posizionamento dell'oggetto nell'apertura fra le due camere dell'ambiente di prova

Close-up of item positioning in the opening between the two rooms of the test environment



LAB N° 0021 L

Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea

Laboratory measurement of airborne sound insulation

Nell'intervallo di bande di $\frac{1}{3}$ d'ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz, il potere fonoisolante "R" è stato calcolato utilizzando la formula seguente:

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

dove: L_1 = livello medio di pressione sonora nella camera emittente, in dB, generato con rumore rosa;

L_2 = livello medio di pressione sonora nella camera ricevente, in dB, corretto del rumore di fondo e calcolato utilizzando la formula seguente:

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

dove: L_{2b} = livello medio di pressione sonora combinato del segnale e del rumore di fondo, in dB;

L_b = livello medio del rumore di fondo, 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 e il corrispondente valore di "R" è da considerarsi come un valore limite della misurazione;

S = superficie utile di misura dell'oggetto in prova, in m²;

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, in m², calcolata utilizzando la formula seguente:

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

dove: V = volume della camera ricevente, in m³;

T = tempo di riverberazione, in s.

In accordo con la procedura riportata nella norma UNI EN ISO 717-1 sono stati calcolati:

- indice di valutazione "R_w" del potere fonoisolante "R", in dB, pari al valore della curva di riferimento a 500 Hz;
- termine correttivo "C" da sommare a "R_w" con spettro in sorgente relativo a rumore rosa ponderato A;
- termine correttivo "C_{tr}" da sommare a "R_w" con spettro in sorgente relativo a rumore da traffico ponderato A.

In the $\frac{1}{3}$ -octave frequency range 100 Hz to 5000 Hz, the sound reduction index "R" was calculated using the following equation:

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

where: L_1 = average sound pressure level in the source room, in dB, generated by pink noise;

L_2 = average sound pressure level in the receiving room, in dB, adjusted for background noise and calculated using the following equation:

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

where: L_{2b} = combined average sound pressure level of signal and background noise, in dB;

L_b = average background noise level, in dB;

if the difference between the levels [$L_{2b} - L_b$] is less than 6 dB, a maximum correction of 1,3 dB is applied and the corresponding value of "R" shall be considered a measurement limit value;

S = effective measuring surface of test item, in m²;

A = equivalent sound absorption area in the receiving room, in m², in turn calculated using the following equation:

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

where: V = receiving room volume, in m³;

T = reverberation time, in s.

In accordance with the method specified by standard UNI EN ISO 717-1 were calculated:



LAB N° 0021 L

- single-number quantity “ R_w ” of the sound reduction index “ R ”, in dB, equal to the value of the reference curve at 500 Hz;
- adaptation term “ C ” to be added to “ R_w ” with source spectrum for A-weighted pink noise;
- adaptation term “ C_{tr} ” to be added to “ R_w ” with source spectrum for A-weighted traffic noise.

Misurazione in laboratorio dell’isolamento del rumore di calpestio

Laboratory measurement of impact sound insulation

Nell’intervallo di bande di $\frac{1}{3}$ d’ottava compreso tra 100 Hz e 5000 Hz, il livello normalizzato di pressione sonora di calpestio “ L_n ” è stato calcolato utilizzando la formula seguente:

$$L_n = 10 \log \left[10^{L_i/10} - 10^{(L_{TS}-D)/10} \right] + 10 \log \left[\frac{A}{A_0} \right]$$

dove: L_i = livello di pressione sonora di calpestio in camera ricevente, in dB, corretto per il rumore di fondo secondo la procedura descritta in precedenza;

L_{TS} = livello di pressione sonora di calpestio in camera emittente, in dB;

D = differenza dei livelli di pressione sonora per via aerea tra camera emittente “ L_{LS} ” e ricevente “ L_{LR} ”, espresso in dB, generato da rumore rosa emesso dalla sorgente sonora omnidirezionale posta in camera emittente; se $L_i - (L_{TS} - D) \geq 10$ dB nessuna correzione deve essere applicata, se invece $L_i - (L_{TS} - D) \leq 3$ dB la trasmissione sonora per via aerea è predominante e il livello normalizzato di pressione sonora di calpestio non può essere misurato correttamente;

A_0 = area di assorbimento acustico di riferimento, pari a 10 m²;

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, in m², e calcolata come riportato precedentemente.

In accordo con la procedura riportata nella norma UNI EN ISO 717-2 sono stati calcolati:

- indice di valutazione “ $L_{n,w}$ ” del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio “ L_n ”, in dB, pari al valore della curva di riferimento a 500 Hz;
- termine correttivo “ C_i ” da sommare a “ $L_{n,w}$ ” per tener conto del tipico spettro del rumore dei passi.

In the $\frac{1}{3}$ -octave frequency range 100 Hz to 5000 Hz, the normalized impact sound pressure level “ L_n ” was calculated for each $\frac{1}{3}$ -octave band using the following formula:

$$L_n = 10 \log \left[10^{L_i/10} - 10^{(L_{TS}-D)/10} \right] + 10 \log \left[\frac{A}{A_0} \right]$$

where: L_i = impact sound pressure level in the receiving room, in dB, corrected for the background noise using the procedure previously described

L_{TS} = impact sound pressure level in the source room, in dB;

D = difference between airborne sound pressure levels in the source room “ L_{LS} ” and in the receiving room “ L_{LR} ”, in dB, generated by pink noise radiated by the omnidirectional sound source placed in the source room; if $L_i - (L_{TS} - D) \geq 10$ dB no correction should be applied, if instead $L_i - (L_{TS} - D) \leq 3$ dB airborne sound transmission is dominating and the normalized impact sound pressure level “ L_n ” cannot be measured correctly;

A_0 = reference sound absorption area, equal to 10 m²;

A = equivalent sound absorption area in the receiving room, in m², and calculated as stated previously.

In accordance with the method specified by standard UNI EN ISO 717-2 were calculated:

- single-number quantity “ $L_{n,w}$ ” the normalized impact sound pressure level “ L_n ”, in dB, equal to the value of the reference curve at 500 Hz;
- adaptation term “ C_i ” to be added to “ $L_{n,w}$ ” in order to take account of the typical walking noise spectra.

Tra la fine dell’allestimento dell’oggetto e l’esecuzione della prova sono intercorsi 24 giorni.

There was a gap of 24 days between completing the item’s preparation and carrying out the test.



LAB N° 0021 L

Incertezza di misura

Uncertainty of measurement

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo con la guida JCGM 100:2008 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", individuando per ciascuna frequenza il numero di gradi di libertà effettivi " v_{eff} " e l'incertezza estesa "U" del valore del potere fonoisolante "R" e livello normalizzato di pressione sonora di calpestio " L_n ", e utilizzando per entrambi con fattore di copertura "k" relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

L'incertezza di misura degli indici di valutazione " $U(R_w)$ " e " $U(L_{n,w})$ " è 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 12999-1:2021 "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.

Uncertainty of measurement was determined in accordance with GUM JCGM 100:2008 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", by calculating for each frequency the number of effective degrees of freedom " v_{eff} " and expanded uncertainty "U" of the sound reduction index "R" and of the normalized impact sound pressure level " L_n ", and using for both of them a coverage factor "k" representing a confidence level of 95 %.

Uncertainty of measurement of the single-number quantities " $U(R_w)$ " and " $U(L_{n,w})$ " is calculated with a coverage factor $k = 2$ representing a confidence level of 95 %, using the calculation procedure stated in the Annex B standard UNI EN ISO 12999-1:2021 "Acoustics - Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics - Part 1: Sound insulation" where is assumed a full positive correlation between the $\frac{1}{3}$ -octave band values of sound insulation.

Condizioni ambientali

Environmental conditions

	Camera emittente <i>Source room</i>	Camera ricevente <i>Receiving room</i>
Pressione atmosferica "p" <i>Atmospheric pressure "p"</i>	(100900 ± 50) Pa	(100900 ± 50) Pa
Temperatura media "t" <i>Average temperature "t"</i>	(24 ± 1) °C	(18 ± 1) °C
Umidità relativa media "RH" <i>Average relative humidity "RH"</i>	(54 ± 5) %	(68 ± 5) %



LAB N° 0021 L

Risultati

Results

POTERE FONOISOLANTE

SOUND REDUCTION INDEX

Frequenza Frequency [Hz]	R [dB]	R _{rif} [dB]	V _{eff}	k	U [dB]
100	47,8 ##	43,0	6	2,45	2,6
125	47,4	46,0	7	2,36	2,0
160	48,4 ###	49,0	10	2,23	1,1
200	49,6	52,0	10	2,23	0,9
250	52,6	55,0	13	2,00	0,8
315	53,6	58,0	15	2,00	0,8
400	55,5	61,0	27	2,00	0,6
500	56,5	62,0	28	2,00	0,6
630	57,8	63,0	17	2,00	0,5
800	63,7	64,0	14	2,00	0,4
1000	66,4	65,0	18	2,00	0,4
1250	71,5	66,0	21	2,00	0,4
1600	74,8	66,0	18	2,00	0,4
2000	75,8 #	66,0	19	2,00	0,4
2500	76,7 ###	66,0	15	2,00	0,4
3150	75,1	66,0	17	2,00	0,4
4000	73,7	//	17	2,00	0,4
5000	77,7	//	17	2,00	0,4

(#) valore limite della misurazione per influenza del rumore di fondo.
measurement limit value for background noise influence.

(##) valore limite della misurazione per influenza della trasmissione laterale.
measurement limit value for flanking transmission influence.

(###) valore limite della misurazione per influenza del rumore di fondo e della trasmissione laterale.
measurement limit value for background noise and flanking transmission influence.



LAB N° 0021 L

Superficie utile di misura dell'oggetto:

Item effective measuring surface:

15,0 m²

Volume delle camere di prova:

Volume of test rooms:

V_S = 120,6 m³

V = 95,2 m³

Indice di valutazione del potere fonoisolante e termini di correzione:

Weighted sound reduction index and adaptation terms:

$$R_w (C, C_{tr}) = 62 (-1, -4) \text{ dB}^\#$$

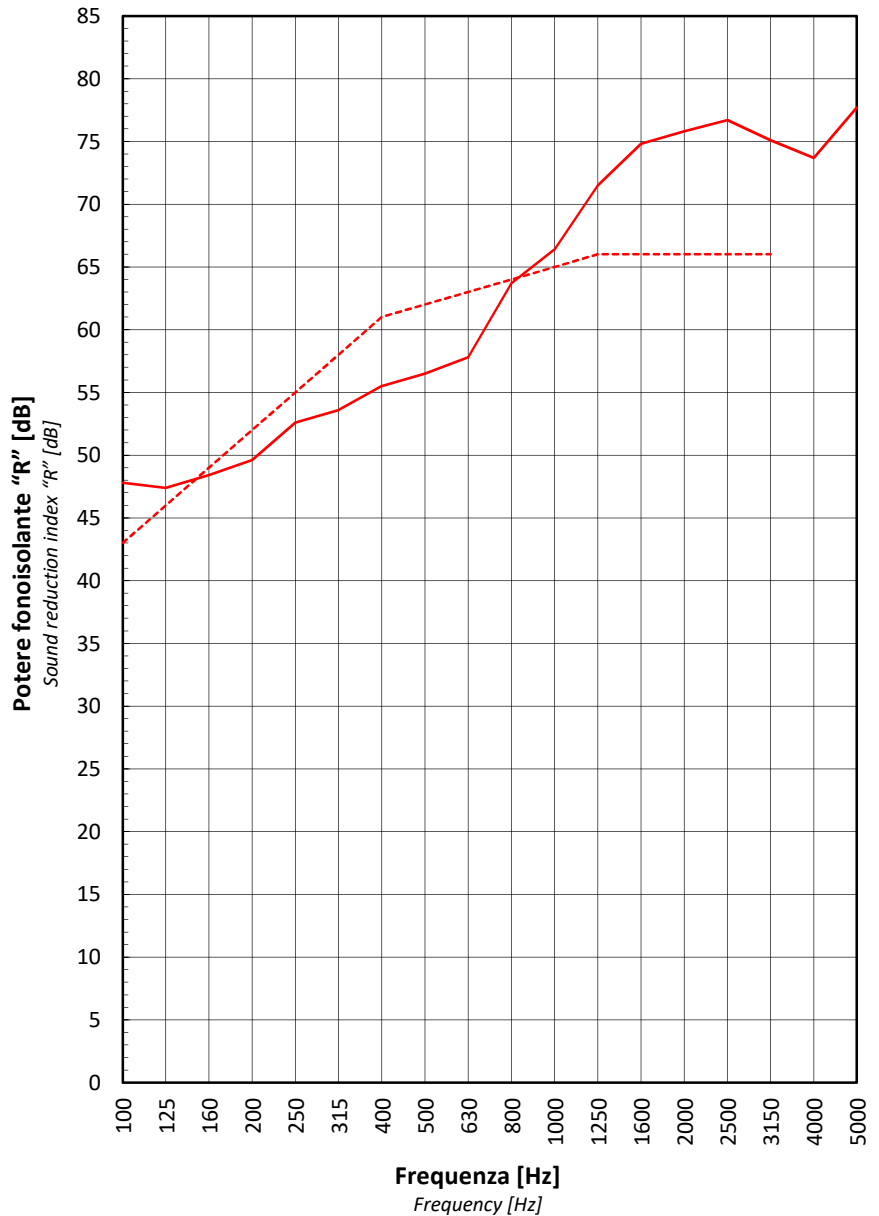
(#) indice di valutazione del potere fonoisolante "R_w" elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(R_w)":

weighted sound reduction index "R_w" measured in steps of 0,1 dB and its uncertainty of measurement "U(R_w)":

$$R_w = (62,7 \pm 0,7) \text{ dB}$$

$$R_w + C = (61,1 \pm 0,7) \text{ dB}$$

$$R_w + C_{tr} = (57,6 \pm 1,0) \text{ dB}$$



— Rilievi sperimentali / Test plots
 - - - Curva di riferimento / Reference curve



LAB N° 0021 L

LIVELLO NORMALIZZATO DI PRESSIONE SONORA DI CALPESTIO
 NORMALIZED IMPACT SOUND PRESSURE LEVEL

Frequenza <i>Frequency</i> [Hz]	L_n [dB]	L_{n,rif} [dB]	v_{eff}	k	U [dB]
100	60,3	59,0	6	2,45	2,2
125	54,2 #	59,0	16	2,00	1,0
160	57,4	59,0	7	2,36	1,5
200	59,8	59,0	8	2,31	0,8
250	59,2	59,0	7	2,36	1,4
315	60,1	59,0	15	2,00	0,7
400	60,9	58,0	9	2,26	0,7
500	57,1	57,0	12	2,00	0,6
630	57,1	56,0	8	2,31	0,5
800	55,4	55,0	6	2,45	0,6
1000	55,2	54,0	5	2,57	1,0
1250	53,8	51,0	7	2,36	0,5
1600	51,1	48,0	6	2,45	0,6
2000	48,0	45,0	6	2,45	0,8
2500	45,6	42,0	5	2,57	0,9
3150	42,8	39,0	5	2,57	0,9
4000	38,4	//	5	2,57	1,1
5000	33,4	//	5	2,57	1,4

(#) valore limite della misurazione per influenza della trasmissione del rumore per via aerea.

measurement limit value for airborne sound transmission influence.



LAB N° 0021 L

Superficie utile di misura dell'oggetto:

Item effective measuring surface:

15,0 m²

Volume delle camere di prova:

Volume of test rooms:

V_S = 120,6 m³

V = 95,2 m³

Indice di valutazione del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio e termine di correzione:

Weighted normalized impact sound pressure level and adaptation term:

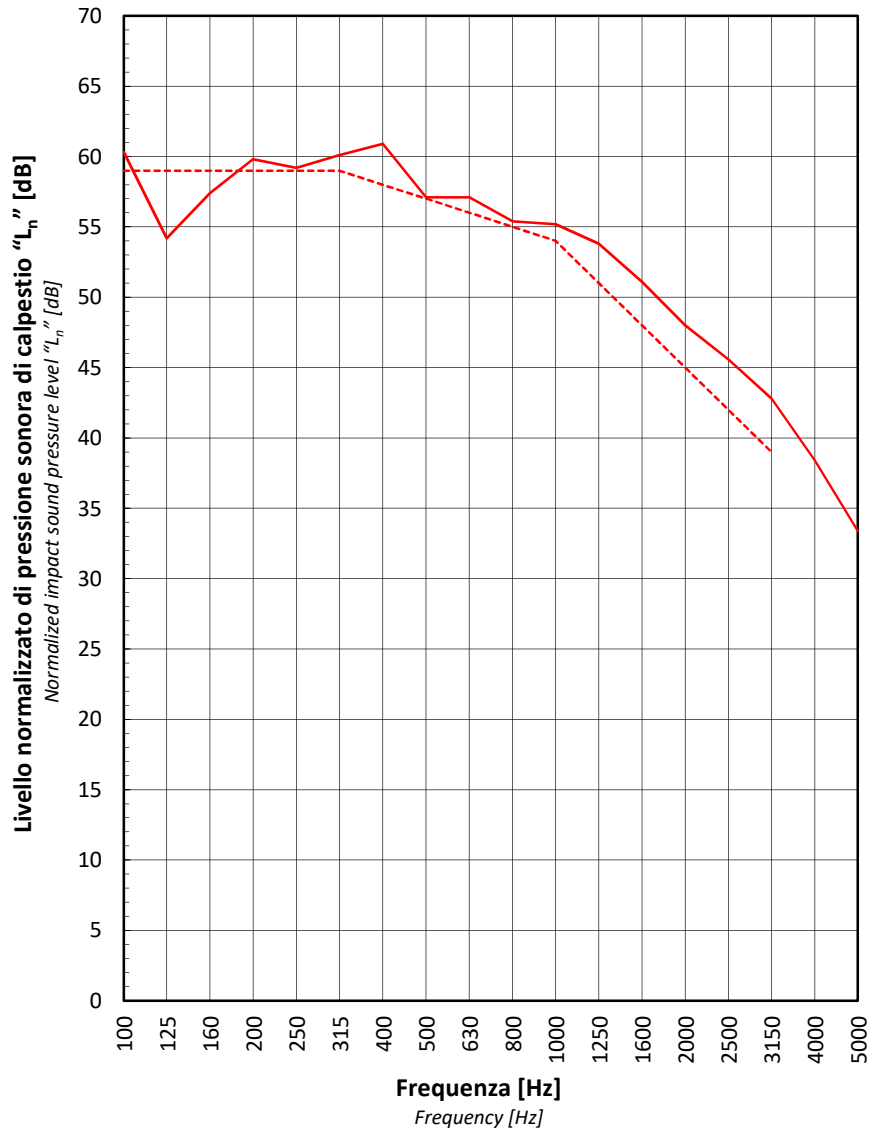
$$L_{n,w} (C_1) = 57 (-3) \text{ dB}^\#$$

(#) indice di valutazione del livello normalizzato di pressione sonora di calpestio "L_{n,w}" elaborato procedendo a passi di 0,1 dB e sua incertezza di misura "U(L_{n,w})":

weighted normalized impact sound pressure level "L_{n,w}" measured in steps of 0,1 dB and its uncertainty of measurement "U(L_{n,w})":

$$L_{n,w} = (56,6 \pm 0,6) \text{ dB}$$

$$L_{n,w} + C_1 = (54,1 \pm 0,3) \text{ dB}$$



— Rilievi sperimentali / Test plots
- - - Curva di riferimento / Reference curve

Elenco delle variazioni

Variation list

Numero <i>Number</i>	Descrizione <i>Description</i>
(1)	eliminato "doppio strato di" <i>deleted "dual layer of"</i>
(2)	eliminato "rivestiti su un lato da un velo minerale" <i>deleted "covered on one side with a glass veil"</i>

Il Responsabile Tecnico di Prova

Chief Test Technician

(Geom. Omar Nanni)

Il Responsabile del Laboratorio

di Acustica e Vibrazioni

Head of Acoustics and Vibrations Laboratory

(Dott. Andrea Cucchi)