

RAPPORTO DI PROVA N. 380335

TEST REPORT No. 380335

Cliente / Customer

TECNASFALTI S.r.l.

Via dell'Industria, 12 - Località Francolino - 20080 CARPIANO (MI) - Italia

Oggetto / Item*

piastrelle fonoassorbenti denominati "IsolSPACE Skin"
sound-absorbing tiles named "IsolSPACE Skin"

Attività / Activity

**misurazione in laboratorio dell'assorbimento acustico
(metodo del rumore interrotto) secondo la norma
UNI EN ISO 354:2003**

*laboratory measurement of sound absorption (interrupted noise
method) in accordance with standard UNI EN ISO 354:2003*



Commessa:

Order:
87101

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:
2021/0422 del 18 febbraio 2021
2021/0422 dated 18 February 2021

Data dell'attività:

Activity date:
dal 19 febbraio 2021 al 22 febbraio 2021
from 19 February 2021 to 22 February 2021

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 | 4 |
| Apparecchiature | 4 |
| Modalità | 5 |
| Incertezza di misura | 9 |
| Risultati | 10 |
| Contents | Page |
| Description of item* | 2 |
| Normative references | 4 |
| Apparatus | 4 |
| Method | 5 |
| Uncertainty of measurement | 9 |
| Results | 10 |

Il presente documento è composto da n. 13 pagine e n. 1 allegato (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 13 pages and 1 annex (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:

Dott. Andrea Cucchi

Responsabile del Laboratorio di Acustica e

Vibrazioni: / Head of Acoustics and Vibrations Laboratory:

Dott. Andrea Cucchi

Compilatore: / Compiler: Agostino Vasini

Revisore: / Reviewer: Dott. Andrea Cucchi

Pagina 1 di 13 / Page 1 of 13

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

Bellaria-Igea Marina - Italia, 26 febbraio 2021
Bellaria-Igea Marina - Italy, 26 February 2021

L'Amministratore Delegato
Chief Executive Officer



LAB N° 0021 L

Descrizione dell'oggetto*

Description of item*

L'oggetto in esame è costituito da piastrelle fonoassorbenti in fibra ISOLFIBTEC rivestita da tessuto Trevira CS, aventi le caratteristiche dimensionali riportate nella tabella seguente.

The item under examination consists of sound-absorbing tiles in ISOLFIBTEC fiber covered with Trevira CS fabric, having the dimensional characteristics stated in the following table.

| | |
|--|--|
| Misure del singolo elemento "L x H" <i>Measurements of the single object "L x H"</i> | Tipo/Type 1: 1200 x 1200 mm Tipo/Type 2: 1200 x 600 mm Tipo/Type 3: 600 x 600 mm |
| Spessore misurato dell'elemento singolo "T" <i>Measured thickness of the single object "T"</i> | 20 mm |
| Numero di elementi singoli "n" <i>Number of single objects "n"</i> | 3 per il tipo/for Type 1 2 per il tipo/for Type 2 14 per il tipo/for Type 3 |
| Superficie acustica utile per la prova in configurazione "A" (3600 mm x 3000 mm) <i>Effective acoustic surface for testing with configuration "A"</i> | 10,8 m ² |
| Superficie acustica utile per la prova in configurazione "B" <i>Effective acoustic surface for testing with configuration "B"</i> $S = n \cdot [2 \cdot (L \cdot H) + 2 \cdot (L + H) \cdot T]**$ | 8,9 m ² |
| Massa misurata per unità di area dell'oggetto <i>Measured mass per unit area of the item</i> | 2,7 kg/m ² |

(**) calcolata secondo il metodo riportato nella norma ISO 20189 per elementi sospesi con una distanza dal pavimento maggiore di 100 mm.
 calculated according to the method stated in the standard ISO 20189 for suspended object with a distance from the floor higher than 100 mm.

Configurazione "A"

Configuration "A"

L'oggetto in configurazione "A" è stato predisposto secondo quanto previsto dal "Montaggio Tipo A" - Annex B - UNI EN ISO 354 e al paragrafo 4.5 della ISO 20189. Nello specifico, tutte le piastrelle sono state posizionate in aderenza al pavimento della camera riverberante, in modo da costituire una superficie continua di dimensioni comprese nell'intervallo 10 ÷ 12 m².

The item in configuration "A" was prepared according to "Assembly Type A" - Annex B - UNI EN ISO 354 and paragraph 4.5 of ISO 20189. Specifically, all the tiles were positioned in adherence to the floor of the reverberation room, so as to constitute a continuous surface with dimensions in the range 10-12 m².

Configurazione "B"

Configuration "B"

L'oggetto in configurazione "B" è stato predisposto secondo un "Montaggio ad oggetti discreti" previsto dalle norme UNI EN ISO 354 e ISO 20189. Nello specifico, le n. 3 piastrelle di dimensioni 1200 mm x 1200 mm sono state posizionate in differenti posizioni della camera riverberante ad un'altezza da terra variabile da 600 a 1000 mm.

The object in configuration "B" was prepared according to a "Discrete object assembly" provided by the standards UNI EN ISO 354 and ISO 20189. Specifically, the No. 3 tiles with dimensions 1200 mm x 1200 mm were positioned in different positions of the reverberation room at a height from the ground varying from 600 to 1000 mm.

(*) 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.

L'oggetto è prodotto dal cliente ed è stato posizionato nella camera riverberante a cura del personale dell'Istituto Giordano.

The item is manufactured by the customer and was placed in the reverberation room by Istituto Giordano staff.



Fotografia dell'oggetto in configurazione "A"
Photograph of the item in configuration "A"



Fotografia dell'oggetto in configurazione "B"
Photograph of the item in configuration "B"



LAB N° 0021 L

Riferimenti normativi

Normative references

| Norma Standard | Titolo Title |
|---------------------|--|
| UNI EN ISO 354:2003 | Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante <i>Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room</i> |
| ISO 20189:2018 | Acoustics - Screens, furniture and single objects intended for interior use - Rating of sound absorption and sound reduction of objects based on laboratory measurements |

Apparecchiature

Apparatus

| Descrizione Description |
|---|
| Amplificatore di potenza 2000 W modello "EPX2000" della ditta Behringer <i>Behringer "EPX2000" 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> |
| N. 2 diffusori acustici omnidirezionali <i>No. 2 omnidirectional speakers</i> |
| N. 2 microfoni ϕ 1/2" modello "40AR" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration <i>No. 2 G.R.A.S. Sound & Vibration type "40AR" 1/2" microphones</i> |
| N. 2 preamplificatori microfonici modello "26AK" della ditta G.R.A.S. Sound & Vibration <i>No. 2 G.R.A.S. Sound & Vibration type "26AK" microphone preamplifiers</i> |
| Analizzatore in tempo reale a due canali modello "Soundbook" della ditta Sinus <i>Sinus "Soundbook" two channels real-time analyser</i> |
| Calibratore acustico modello "CAL200" della ditta Larson Davis <i>Larson Davis "CAL200" sound calibrator</i> |
| Termoigrometro modello "HD206-2" della ditta Delta Ohm <i>Delta Ohm "HD206-2" thermo-hygrometers</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> |
| Misuratore di distanza laser modello "DLE 50 Professional" della ditta Bosch <i>Bosch "DLE 50 Professional" laser range finder</i> |



LAB N° 0021 L

Modalità

Method

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP016 nella revisione vigente alla data della prova. L'ambiente di prova è costituito da una camera riverberante a forma di parallelepipedo con base rettangolare, avente le caratteristiche dimensionali riportate nella tabella seguente.

The test was carried out using detailed internal procedure PP016 in its current revision at testing date.

The test environment consists of a parallelepiped-shaped reverberation room with a rectangular base and the following size specifications:

| | |
|---|-----------------------|
| Dimensioni in pianta <i>Plan-view dimensions</i> | 8,091 m × 6,782 m |
| Altezza "H" <i>Height "H"</i> | 3,994 m |
| Superficie di base "S_b" <i>Base surface area "S_b"</i> | 54,87 m ² |
| Superficie totale "S_t" <i>Total surface area "S_t"</i> | 228,55 m ² |
| Volume della camera <i>Volume of the room</i> | 219,2 m ³ |
| Volume utile della camera "V" <i>Net volume of the room "V"</i> | 218,8 m ³ |

Tutte le superfici dell'ambiente di prova sono state trattate in maniera da provocare la massima riverberazione sonora; erano inoltre presenti, distribuiti ed orientati casualmente, n. 14 elementi diffondenti, con superficie complessiva, comprendente entrambe le facciate, di 40 m² circa.

Nella prova effettuata in configurazione "A", l'oggetto è stato installato a pavimento, al centro della camera riverberante con la faccia fonoassorbente rivolta verso l'alto, verificando che i lati dell'oggetto stesso fossero posti ad una distanza non inferiore ad 1 m da ogni posizione microfonica.

La prova è consistita nel misurare i tempi di riverberazione della camera riverberante vuota "T₁" e della camera riverberante contenente l'oggetto in esame "T₂" al fine di determinare il coefficiente di assorbimento acustico "α_s" dell'oggetto stesso; il tempo di riverberazione "T" corrisponde all'intervallo di tempo, espresso in s, durante il quale il livello di pressione sonora decresce di 60 dB a partire dall'arresto della sorgente di rumore.

Le misure sono state effettuate in bande di 1/3 d'ottava nell'intervallo compreso fra 100 Hz e 5000 Hz con la modalità della stazionarietà interrotta.

Per la prova si è fatto uso di un generatore di rumore rosa, di un amplificatore di potenza e di due diffusori acustici omnidirezionali dodecaedrici, funzionanti alternativamente per ognuna delle sei posizioni microfoniche, così da rilevare dodici decadimenti del livello di pressione sonora per ogni banda di frequenza.

Il coefficiente di assorbimento acustico "α_s" è stato calcolato utilizzando le seguenti formule:

$$\alpha_s = \frac{A}{S}$$

$$A = A_2 - A_1 = 55,3 \cdot V \cdot \left(\frac{1}{c_2 \cdot T_2} - \frac{1}{c_1 \cdot T_1} \right) - 4 \cdot V \cdot (m_2 - m_1)$$

$$c_2 = 331 + 0,6 \cdot t_2$$

$$c_1 = 331 + 0,6 \cdot t_1$$



LAB N° 0021 L

dove: α_s = coefficiente di assorbimento acustico;

A = area di assorbimento acustico equivalente dell'oggetto in prova, espressa in m^2 ;

S = superficie dell'oggetto in prova, espressa in m^2 ;

A_2 = area di assorbimento acustico equivalente della camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espressa in m^2 ;

A_1 = area di assorbimento acustico equivalente della camera riverberante vuota, espressa in m^2 ;

V = volume utile effettivo della camera riverberante vuota, espresso in m^3 ;

c_2 = velocità di propagazione del suono in aria nella camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espressa in m/s ;

c_1 = velocità di propagazione del suono in aria nella camera riverberante vuota, espressa in m/s ;

T_2 = tempo di riverberazione della camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espresso in s ;

T_1 = tempo di riverberazione della camera riverberante vuota, espresso in s ;

m_2 = coefficiente di attenuazione della potenza acustica calcolato usando le condizioni ambientali presenti nella camera riverberante contenente l'oggetto, in accordo con la norma UNI ISO 9613-1:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico", espresso in m^{-1} ;

m_1 = coefficiente di attenuazione della potenza acustica calcolato usando le condizioni ambientali presenti nella camera riverberante vuota, in accordo con la norma UNI ISO 9613-1, espresso in m^{-1} ;

t_2 = temperatura dell'aria nella camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espressa in $^{\circ}C$;

t_1 = temperatura dell'aria nella camera riverberante vuota, espressa in $^{\circ}C$.

Nella prova effettuata in configurazione "B", gli elementi singoli dell'oggetto in esame sono stati disposti in camera riverberante in maniera casuale, rispettando le seguenti prescrizioni:

- distanza minima tra gli elementi singoli = 2,0 m;
- distanza minima elementi/posizione microfonica = 1,0 m.

La prova è consistita nel misurare i tempi di riverberazione della camera riverberante vuota " T_1 " e della camera riverberante contenente l'oggetto in esame " T_2 " al fine di determinare l'area di assorbimento acustico equivalente " A_{obj} ", ed il relativo coefficiente di assorbimento acustico " α_{obj} ", di ciascuno degli elementi dell'oggetto; il tempo di riverberazione " T " corrisponde all'intervallo di tempo, espresso in s , durante il quale il livello di pressione sonora decresce di 60 dB a partire dall'arresto della sorgente di rumore.

Le misure sono state effettuate in bande di $\frac{1}{3}$ d'ottava nell'intervallo compreso fra 100 Hz e 5000 Hz con la modalità della stazionarietà interrotta.

Per la prova si è fatto uso di un generatore di rumore rosa, di un amplificatore di potenza e di due diffusori acustici omnidirezionali dodecaedrici, funzionanti alternativamente per ognuna delle sei posizioni microfoniche, così da rilevare dodici decadimenti del livello di pressione sonora per ogni banda di frequenza.

L'area di assorbimento acustico equivalente " A_{obj} " e il coefficiente di assorbimento acustico " α_{obj} " sono stati calcolati utilizzando le seguenti formule:

$$A_{obj} = \frac{A}{n} \quad \alpha_{obj} = \frac{A_{obj}}{S}$$

$$A = A_2 - A_1 = 55,3 \cdot V \cdot \left(\frac{1}{c_2 \cdot T_2} - \frac{1}{c_1 \cdot T_1} \right) - 4 \cdot V \cdot (m_2 - m_1)$$

$$c_2 = 331 + 0,6 \cdot t_2$$



LAB N° 0021 L

$$c_1 = 331 + 0,6 \cdot t_1$$

- dove: A = area di assorbimento acustico equivalente dell'oggetto in prova, espressa in m²;
 S = superficie dell'oggetto in prova calcolata secondo il metodo riportato nella norma ISO 20189, espressa in m²;
 n = numero di elementi;
 A₂ = area di assorbimento acustico equivalente della camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espressa in m²;
 A₁ = area di assorbimento acustico equivalente della camera riverberante vuota, espressa in m²;
 V = volume utile effettivo della camera riverberante vuota, espresso in m³;
 c₂ = velocità di propagazione del suono in aria nella camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espressa in m/s;
 c₁ = velocità di propagazione del suono in aria nella camera riverberante vuota, espressa in m/s;
 T₂ = tempo di riverberazione della camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espresso in s;
 T₁ = tempo di riverberazione della camera riverberante vuota, espresso in s;
 m₂ = coefficiente di attenuazione della potenza acustica calcolato usando le condizioni ambientali presenti nella camera riverberante contenente l'oggetto, in accordo con la norma UNI ISO 9613-1:2006 del 07/09/2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico", espresso in m⁻¹;
 m₁ = coefficiente di attenuazione della potenza acustica calcolato usando le condizioni ambientali presenti nella camera riverberante vuota, in accordo con la norma UNI ISO 9613-1:2006, espresso in m⁻¹;
 t₂ = temperatura dell'aria nella camera riverberante contenente l'oggetto in prova, espressa in °C;
 t₁ = temperatura dell'aria nella camera riverberante vuota, espressa in °C.

Le prove sono state eseguite non appena terminato l'allestimento dell'oggetto.

All surfaces of the test room were treated in such a way as to produce maximum sound reverberation; in addition, 14 slightly-curved diffusing objects having an overall surface area, including both faces, of approx. 40 m² were arranged and oriented randomly.

In configuration "A", the item was installed in the center of the reverberant room floor, with the absorbing side facing high. It was also verified that item's sides were at a distance of at least 1 m from the microphone positions.

The test involves measuring reverberation times of the empty reverberation room "T₁" and reverberation room containing the item "T₂" in order to determine said item's sound absorption coefficient "α_s"; the reverberation time "T" corresponds to the time taken in seconds for the sound pressure level to decay 60 dB after the sound has stopped.

Measurements were taken in 1/3-octave bands within the range 100 Hz to 5000 Hz using the interrupted noise method.

The test utilised a pink-noise generator, power amplifier and two dodecahedral omnidirectional speakers, alternatively working for each one of the twelve microphone positions, such as to measure twelve decays in sound pressure level for each frequency band.

The sound absorption coefficient "α_s" was calculated using the following equations:

$$\alpha_s = \frac{A}{S}$$

$$A = A_2 - A_1 = 55,3 \cdot V \cdot \left(\frac{1}{c_2 \cdot T_2} - \frac{1}{c_1 \cdot T_1} \right) - 4 \cdot V \cdot (m_2 - m_1)$$

$$c_2 = 331 + 0,6 \cdot t_2$$

$$c_1 = 331 + 0,6 \cdot t_1$$

where: α_s = sound absorption coefficient;

A = equivalent sound absorption area of the item under examination, in m²;

S = the area, in m², covered by the item under examination;

A₂ = equivalent sound absorption area, in m², of the reverberation room after the item under examination has been introduced;



LAB N° 0021 L

- A_1 = equivalent sound absorption area, in m^2 , of the empty reverberation room;
 V = effective volume, in m^3 , of the empty reverberation room;
 c_2 = propagation speed of sound in air, in m/s , of the reverberation room after the item under examination has been introduced;
 c_1 = propagation speed of sound in air, in m/s , of the empty reverberation room;
 T_1 = reverberation time, in s , of the reverberation room that is empty except for the barriers bounding the item;
 T_2 = reverberation time, in s , of the reverberation room after the item under examination has been introduced;
 m_2 = sound power attenuation coefficient, in m^{-1} , calculated according to standard UNI ISO 9613-1:2006 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere", using the climatic conditions present in the reverberation room since the item under examination was introduced;
 m_1 = sound power attenuation coefficient, in m^{-1} , calculated according to standard UNI ISO 9613-1 using the climatic conditions present in the empty reverberation room during the measurement;
 t_2 = air temperature, in $^{\circ}C$, in the reverberation room after introducing the item under examination;
 t_1 = air temperature, in $^{\circ}C$, in the empty reverberation room.

In configuration "B", the individual objects of the item were arranged in the reverberant room in a random manner, respecting the following requirements:

- minimum distance between the single objects = 2,0 m;
- minimum distance objects/microphone position = 1,0 m.

The test involves measuring reverberation times of the empty reverberation room " T_1 " and reverberation room containing the specimen " T_2 " in order to determine equivalent sound absorption area " A_{obj} ", and the relative sound absorption coefficient " α_{obj} ", of each of the single objects of the item; the reverberation time " T " corresponds to the time taken in seconds for the sound pressure level to decay 60 dB after the sound has stopped.

Measurements were taken in 1/3-octave bands within the range 100 Hz to 5000 Hz using the interrupted noise method.

The test utilised a pink-noise generator, power amplifier and two dodecahedral omnidirectional speakers, alternatively working for each one of the twelve microphone positions, such as to measure twelve decays in sound pressure level for each frequency band.

The equivalent sound absorption area " A_{obj} " and the sound absorption coefficient " α_{obj} " were calculated using the following equations:

$$A_{obj} = \frac{A}{n} \quad \alpha_{obj} = \frac{A_{obj}}{S}$$

$$A = A_2 - A_1 = 55,3 \cdot V \cdot \left(\frac{1}{c_2 \cdot T_2} - \frac{1}{c_1 \cdot T_1} \right) - 4 \cdot V \cdot (m_2 - m_1)$$

$$c_2 = 331 + 0,6 \cdot t_2$$

$$c_1 = 331 + 0,6 \cdot t_1$$

- where: A = equivalent sound absorption area of the item under examination, in square metres;
 n = number of objects;
 A_2 = equivalent sound absorption area, in square metres, of the reverberation room after the item under examination has been introduced;
 A_1 = equivalent sound absorption area, in square metres, of the empty reverberation room;
 V = effective volume, in cubic metres, of the empty reverberation room;
 c_2 = propagation speed of sound in air, in metres per second, of the reverberation room after the item under examination has been introduced;
 c_1 = propagation speed of sound in air, in metres per second, of the empty reverberation room;
 T_2 = reverberation time, in seconds, of the reverberation room after the item under examination has been introduced;
 T_1 = reverberation time, in seconds, of the reverberation room that is empty except for the barriers bounding the item;
 m_2 = sound power attenuation coefficient, in reciprocal metres, calculated according to standard UNI ISO 9613-1:2006 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere", using the climatic conditions present in the reverberation room since the item under examination was introduced;
 m_1 = sound power attenuation coefficient, in reciprocal metres, calculated according to standard UNI ISO 9613-1:2006 using the climatic conditions present in the empty reverberation room during the measurement;
 t_2 = air temperature, in degrees Celsius, in the reverberation room after introducing the item under examination;



LAB N° 0021 L

t_1 = air temperature, in degrees Celsius, in the empty reverberation room.

The tests were carried out immediately after test item completion.

Incertezza di misura

Uncertainty of measurement

L'incertezza di misura è stata determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 12999-2:2020 "Acustica - Determinazione e applicazione delle incertezze di misura nell'acustica in edilizia - Parte 2: Assorbimento acustico", stimando per ciascuna frequenza l'incertezza estesa "U" del valore del coefficiente di assorbimento acustico " α_s " e del valore dell'area di assorbimento acustico equivalente " A_{obj} ", con fattore di copertura "k" relativo ad un livello di fiducia pari al 95 %.

Poiché le norme di prova definiscono gli arrotondamenti delle misure da effettuare e la classe delle apparecchiature da utilizzare, le eventuali classificazioni saranno determinate solo sulla base del risultato sperimentalmente ottenuto senza tenere conto della banda di incertezza (in accordo al paragrafo 4.2.1 "Regole decisionali" della guida ILAC-G08:09/2019 "Linee guida sulle regole decisionali e sulle dichiarazioni di conformità" e all'istruzione Istituto Giordano IPSQ012/02).

Uncertainty of measurement was determined in accordance with the standard UNI EN ISO 12999-2:2020 "Acoustics - Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics - Part 2: Sound absorption", by calculating for each frequency the expanded uncertainty "U" of the sound absorption coefficient " α_s " and of the equivalent sound absorption area " A_{obj} ", using a coverage factor "k" representing a confidence level of 95 %.

Since the test standards define the rounding off of the measurements to be carried out and the class of equipment to be used, any classifications will be determined only on the basis of the experimentally obtained result without taking into account the uncertainty band (in accordance with clause 4.2.1 "Decision Rules" of ILAC G8:09/2019 guide "Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity" and with Istituto Giordano instruction IPSQ012/02).



LAB N° 0021 L

Risultati

Results

| | |
|--|----------------------|
| Configurazione <i>Configuration</i> | A |
| Modalità di posizionamento dell'oggetto <i>Item mounting method</i> | A |
| Volume della camera riverberante "V" <i>Volume of reverberation room "V"</i> | 218,8 m ³ |
| Superficie dell'oggetto in prova "S" <i>Area covered by the item under examination "S"</i> | 10,8 m ² |

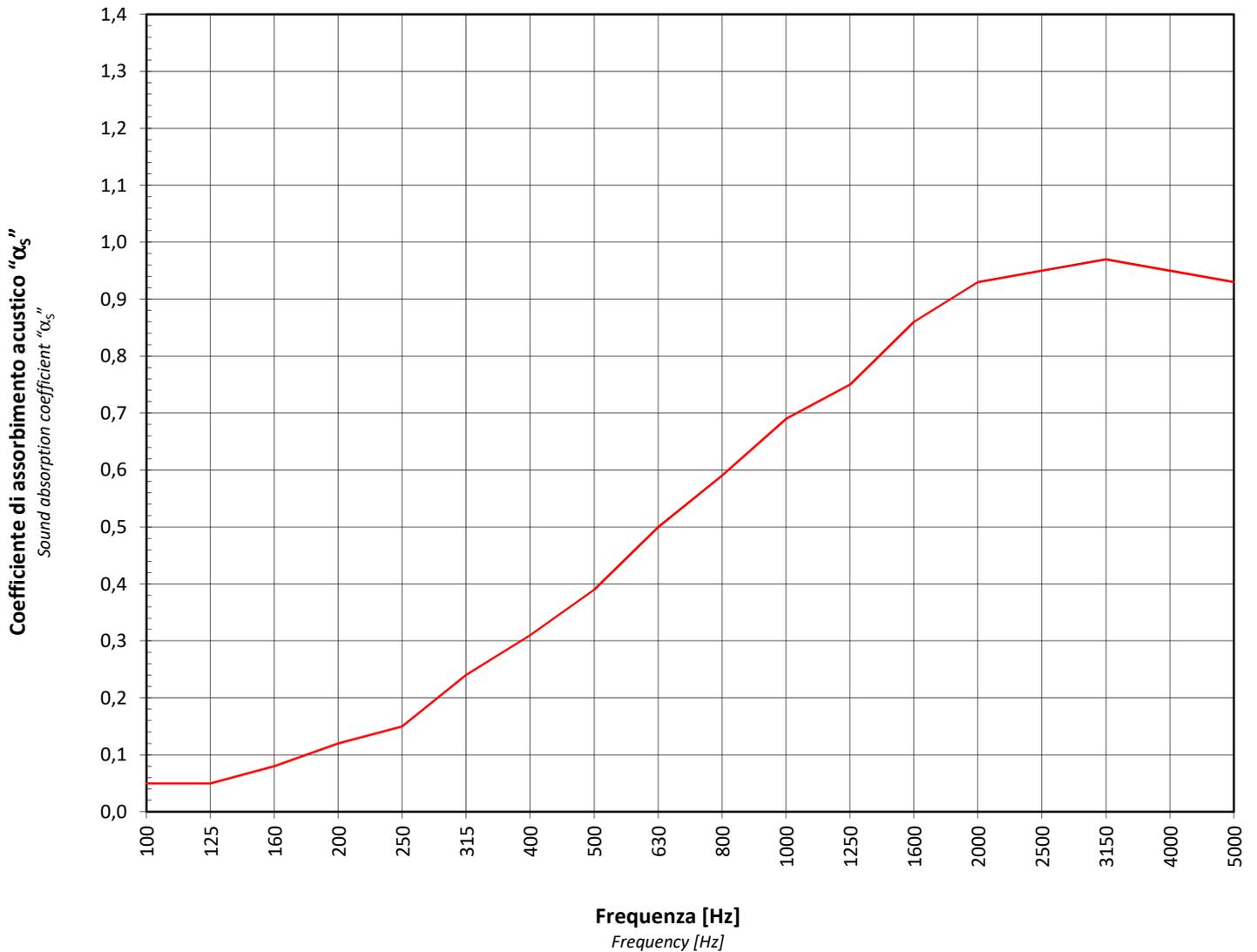
| | Prova senza l'oggetto <i>Test without the item</i> | Prova con l'oggetto <i>Test with the item</i> |
|---|--|---|
| Pressione atmosferica <i>Atmospheric pressure</i> | 102200 Pa | 102200 Pa |
| Temperatura "t" <i>Temperature "t"</i> | 16,6 °C | 17,2 °C |
| Umidità relativa <i>Relative humidity</i> | 48,5 % | 48,0 % |

| Frequenza <i>Frequency</i> [Hz] | T₁ [s] | T₂ [s] | α_s | k | U |
|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|----------|----------|
| 100 | 8,00 | 7,14 | 0,05 | 2,00 | 0,03 |
| 125 | 8,12 | 7,19 | 0,05 | 2,00 | 0,03 |
| 160 | 8,02 | 6,67 | 0,08 | 2,00 | 0,03 |
| 200 | 8,19 | 6,31 | 0,12 | 2,00 | 0,03 |
| 250 | 7,65 | 5,62 | 0,15 | 2,00 | 0,03 |
| 315 | 7,49 | 4,80 | 0,24 | 2,00 | 0,04 |
| 400 | 7,57 | 4,38 | 0,31 | 2,00 | 0,04 |
| 500 | 7,13 | 3,87 | 0,39 | 2,00 | 0,04 |
| 630 | 5,74 | 3,05 | 0,50 | 2,00 | 0,05 |
| 800 | 5,27 | 2,71 | 0,59 | 2,00 | 0,05 |
| 1000 | 5,22 | 2,48 | 0,69 | 2,00 | 0,05 |
| 1250 | 4,62 | 2,24 | 0,75 | 2,00 | 0,06 |
| 1600 | 4,30 | 2,02 | 0,86 | 2,00 | 0,06 |
| 2000 | 3,92 | 1,86 | 0,93 | 2,00 | 0,06 |
| 2500 | 3,47 | 1,74 | 0,95 | 2,00 | 0,07 |
| 3150 | 2,86 | 1,56 | 0,97 | 2,00 | 0,07 |
| 4000 | 2,49 | 1,46 | 0,95 | 2,00 | 0,08 |
| 5000 | 1,97 | 1,28 | 0,93 | 2,00 | 0,10 |



LAB N° 0021 L

ANDAMENTO DEL COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO "α_s" PER TERZI D'OTTAVA
ONE-THIRD OCTAVE SOUND ABSORPTION COEFFICIENT CURVE "α_s"





LAB N° 0021 L

| | |
|--|--|
| Configurazione <i>Configuration</i> | B |
| Modalità di posizionamento dell'oggetto <i>Item mounting method</i> | Montaggio ad oggetti discreti <i>Discrete object assembly</i> |
| Volume della camera riverberante "V" <i>Volume of reverberation room "V"</i> | 218,8 m ³ |
| Numero di elementi singoli "n" <i>Number of single objects "n"</i> | 3 |
| Superficie dell'oggetto in prova "S" <i>Area covered by the item under examination "S"</i> | 8,9 m ² |

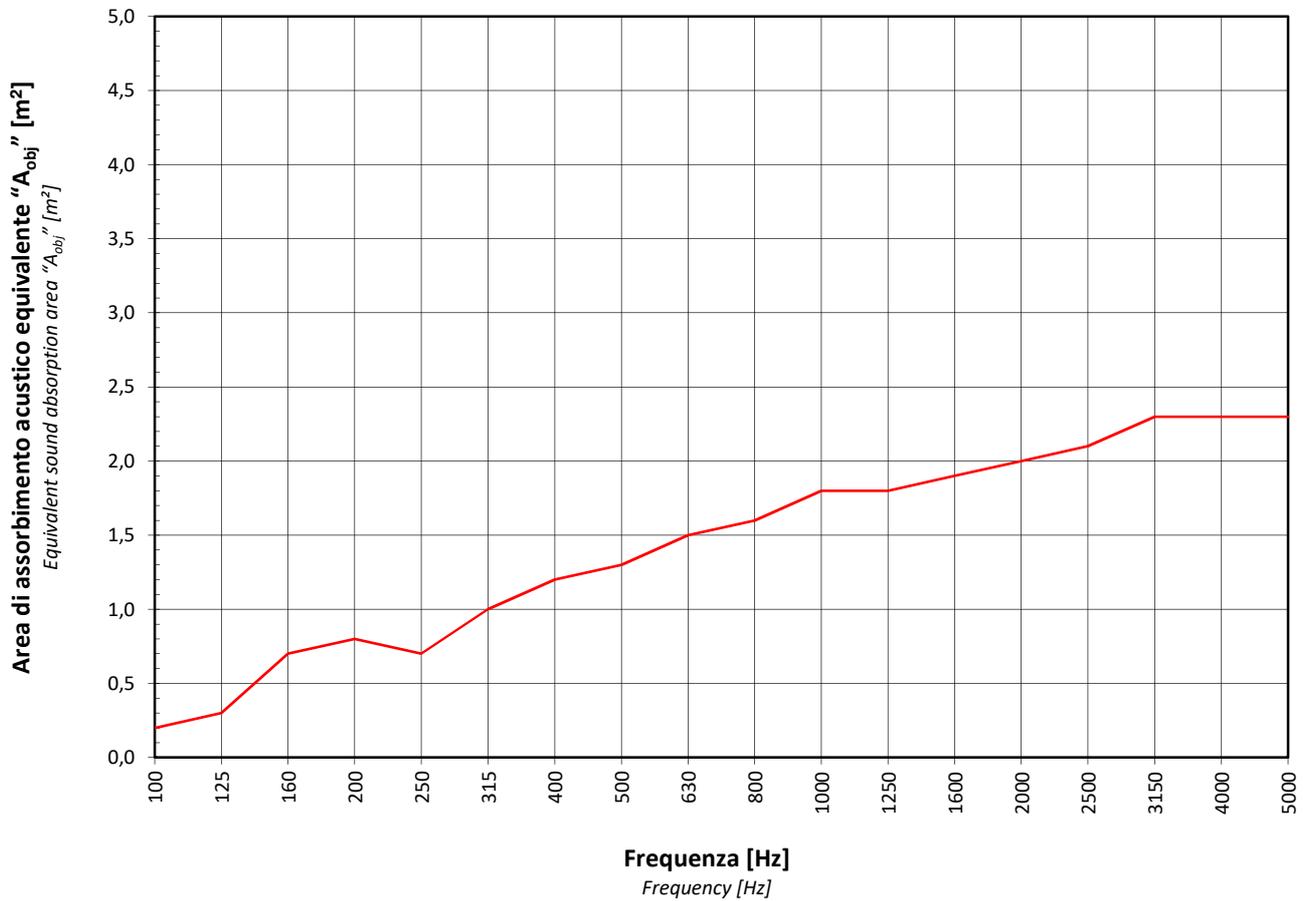
| | Prova senza l'oggetto <i>Test without the item</i> | Prova con l'oggetto <i>Test with the item</i> |
|---|--|---|
| Pressione atmosferica <i>Atmospheric pressure</i> | 102000 Pa | 102000 Pa |
| Temperatura "t" <i>Temperature "t"</i> | 18,3 °C | 17,8 °C |
| Umidità relativa <i>Relative humidity</i> | 49,3 % | 50,9 % |

| Frequenza <i>Frequency</i> [Hz] | T₁ [s] | T₂ [s] | A_{obj} [m ²] | k | U [m ²] |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---|----------|-------------------------------|
| 100 | 7,76 | 6,87 | 0,2 | 2,00 | 0,12 |
| 125 | 7,88 | 6,70 | 0,3 | 2,00 | 0,12 |
| 160 | 7,90 | 5,41 | 0,7 | 2,00 | 0,18 |
| 200 | 8,23 | 5,29 | 0,8 | 2,00 | 0,17 |
| 250 | 7,77 | 5,33 | 0,7 | 2,00 | 0,14 |
| 315 | 7,48 | 4,61 | 1,0 | 2,00 | 0,15 |
| 400 | 7,59 | 4,29 | 1,2 | 2,00 | 0,15 |
| 500 | 7,03 | 3,97 | 1,3 | 2,00 | 0,14 |
| 630 | 5,70 | 3,32 | 1,5 | 2,00 | 0,14 |
| 800 | 5,24 | 3,05 | 1,6 | 2,00 | 0,14 |
| 1000 | 5,20 | 2,94 | 1,8 | 2,00 | 0,14 |
| 1250 | 4,63 | 2,71 | 1,8 | 2,00 | 0,15 |
| 1600 | 4,33 | 2,53 | 1,9 | 2,00 | 0,16 |
| 2000 | 3,93 | 2,34 | 2,0 | 2,00 | 0,17 |
| 2500 | 3,54 | 2,18 | 2,1 | 2,00 | 0,18 |
| 3150 | 2,98 | 1,90 | 2,3 | 2,00 | 0,21 |
| 4000 | 2,64 | 1,74 | 2,3 | 2,00 | 0,24 |
| 5000 | 2,09 | 1,49 | 2,3 | 2,00 | 0,31 |



LAB N° 0021 L

ANDAMENTO DELL'AREA DI ASSORBIMENTO ACUSTICO EQUIVALENTE PER TERZI D'OTTAVA "A_{obj}"
ONE-THIRD OCTAVE EQUIVALENT SOUND ABSORPTION AREA SOUND ABSORPTION "A_{obj}"



Il Responsabile Tecnico di Prova
Chief Test Technician
(Dott. Andrea Cucchi)

Il Responsabile del Laboratorio
di Acustica e Vibrazioni
Head of Acoustics and Vibrations Laboratory
(Dott. Andrea Cucchi)

ALLEGATO "A"
AL RAPPORTO DI PROVA N. 380335
ANNEX "A" TO TEST REPORT No. 380335

Cliente / Customer

TECNASFALTI S.r.l.

Via dell'Industria, 12 - Località Francolino - 20080 CARPIANO (MI) - Italia

Oggetto / Item*

piastrelle fonoassorbenti denominati "Isospace Skin"
sound-absorbing tiles named "Isospace Skin"

Attività / Activity

calcolo del coefficiente di assorbimento acustico pesato " α_w " secondo la norma UNI EN ISO 11654:1998 "Acustica - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico" e del coefficiente di assorbimento acustico del singolo elemento " α_{obj} " secondo la norma ISO 20189:2018 "Acustica - Schermi, mobili e singoli oggetti destinati ad uso interno - Valutazione dell'assorbimento acustico e dell'abbattimento acustico degli elementi sulla base di misurazioni di laboratorio"

calculation of the weighted sound absorption coefficient " α_w " in accordance with standard UNI EN ISO 11654:1998 "Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption" and of sound absorption coefficient of the single object " α_{obj} " in accordance with standard ISO 20189:2018 "Acoustics - Screens, furniture and single objects intended for interior use - Rating of sound absorption and sound reduction of objects based on laboratory measurements"

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

Bellaria-Igea Marina - Italia, 26 febbraio 2021
Bellaria-Igea Marina - Italy, 26 February 2021

Commessa:

Order:
87101

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:
2021/0422 del 18 febbraio 2021
2021/0422 dated 18 February 2021

Data dell'attività:

Activity date:
dal 19 febbraio 2021 al 22 febbraio 2021
from 19 February 2021 to 22 February 2021

Luogo dell'attività:

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

Il presente allegato è composto da n. 2 pagine.
This annex is made up of 2 pages

Pagina 1 di 2 / Page 1 of 2

| | |
|--|---|
| Configurazione Configuration | A |
|--|---|

| Frequenza Frequency [Hz] | " α_p " in bande d'ottava (valore approssimato a 0,05 con valore massimo pari a 1,00) " α_p " in octave bands (approximate value at 0,05 with maximum value of 1,00) |
|--------------------------------|---|
| 125 | 0,05 |
| 250 | 0,15 |
| 500 | 0,40 |
| 1000 | 0,70 |
| 2000 | 0,90 |
| 4000 | 0,95 |

| | |
|---|-------------|
| Coefficiente di assorbimento acustico pesato "α_w" (valore a 500 Hz della curva di riferimento arrotondato per passi di 0,05) Weighted sound absorption coefficient " α_w " (value of the reference curve at 500 Hz) | 0,40 |
| Incertezza di misura "$U(\alpha_w)$" Uncertainty of measurement " $U(\alpha_w)$ " | 0,04 |
| Indicatore di forma* (intervallo di frequenze nel quale la curva " α_p " è superiore di 0,25 rispetto a quella di riferimento) Shape indicator* (frequency range in which the " α_p " curve exceeds the shifted reference curve by 0,25 or more) | M, H |
| Classe di assorbimento acustico** Sound absorption class** | D |

(*) L = Low;
M = Medium;
H = High.

(**) A: $\alpha_w = 0,90, 0,95$ o $1,00$;
B: $\alpha_w = 0,80$ o $0,85$;
C: $\alpha_w = 0,60, 0,65, 0,70$ o $0,75$;
D: $\alpha_w = 0,30, 0,35, 0,40, 0,45, 0,50$ o $0,55$;
E: $\alpha_w = 0,15, 0,20$ o $0,25$;
Non Classificato/Not classified: $\alpha_w = 0,00, 0,05$ o $0,10$.

Note: per i criteri di classificazione si veda il paragrafo "Incertezza di misura".

Notes: for the classification criteria see the section "Uncertainty of measurement".

| | |
|--|---|
| Configurazione Configuration | B |
|--|---|

| Frequenza Frequency [Hz] | " α_{obj} " in bande d'ottava (valore approssimato a 0,05 con valore massimo pari a 1,00) " α_{obj} " in octave bands (approximate value at 0,05 with maximum value of 1,00) |
|--------------------------------|---|
| 125 | 0,15 |
| 250 | 0,30 |
| 500 | 0,45 |
| 1000 | 0,60 |
| 2000 | 0,65 |
| 4000 | 0,75 |