

RAPPORTO DI PROVA N. 006-2019-CR Ita

UNI EN ISO 354:2003

MISURA DELL'ASSORBIMENTO ACUSTICO IN CAMERA RIVERBERANTE

Luogo e data di emissione: Cerea (VR), 04/02/2019

Committente: MGF SRL

Indirizzo Committente: Via R.Reali n°8 - Z.I. Terrafino 50053 Empoli (FI)

Data della fornitura del campione: 10/01/2019

Provenienza del campione: MGF SRL

Data di installazione del campione: 28/01/2019

Campione installato in laboratorio da: Laboratorio (campionamento a cura del committente)

Data dell'esecuzione della prova: 28/01/2019

Luogo della prova: Z Lab S.r.l. – Via Pisa, 7 – 37053 Cerea (VR) - Italia

Denominazione del campione: “ MossTrend Acoustic Flex ”

Tipologia di montaggio: Montaggio A



LAB N° 1416

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Martina Ferrari	Antonio Scofano	Antonio Scofano

Descrizione del campione

Il campione oggetto della prova è un Lichene (Reindeermoss) stabilizzato.

Il provino composto da lichene è incollato manualmente dal produttore su apposito supporto in fibra vegetale kenaf di spessore di circa 3 mm.

I singoli pannelli hanno dimensioni circa 600 x 400 mm.



Figura 1_ Campione

Condizioni di montaggio

La denominazione di montaggio eseguita è Tipo A, in accordo con l'Appendice B.2 della UNI EN ISO 354.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche del prodotto testato (*):

<i>n° pannelli testati</i>	<i>Lunghezza Totale (mm)</i>	<i>Larghezza Totale (mm)</i>
45	2960	3560

(*) dati nominali forniti dal produttore

(**) dati misurati mediante campionamento sull'elemento di prova

Immagini del campione

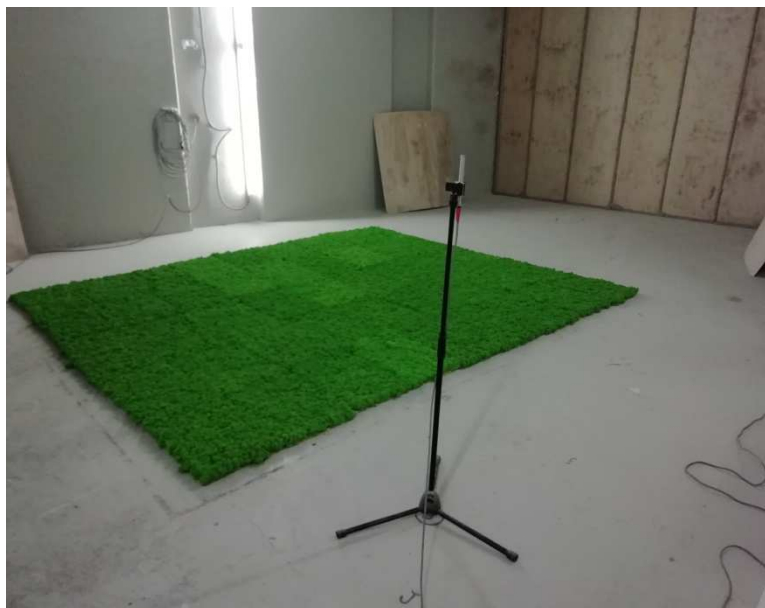


Figura 2_ Camera Riverberante con Campione

La prova è stata eseguita non appena terminato l'allestimento del campione.

Riferimenti normativi

UNI EN ISO 354:2003	<i>Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante.</i>
UNI EN ISO 11654:1998	<i>Acustica - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico.</i>

Descrizione degli ambienti di prova

La struttura di prova è realizzata in cemento armato, completamente isolata dal pavimento del laboratorio mediante supporti antivibranti. È costituita da una camera riverberante di forma irregolare e priva di partizioni tra loro parallele.

Le caratteristiche dimensionali sono:

Dimensioni camera riverberante (L x W x H medie)	770 X 560 X 370 cm
--	--------------------

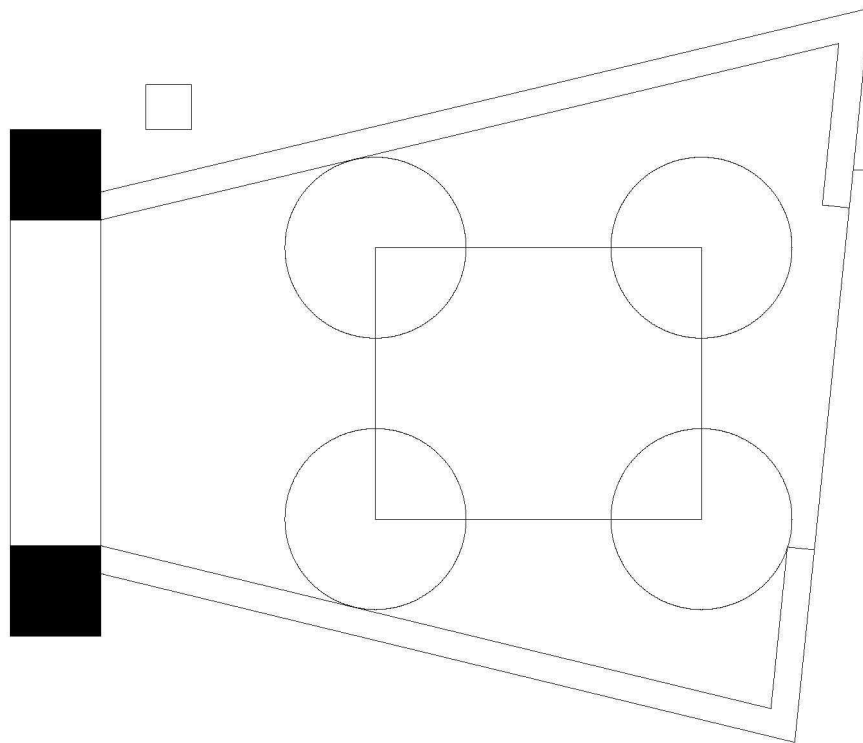


Figura 3_Schema Camera Riverberante

Strumentazione di prova

Strumento	Marca e Modello	N. serie
Fonometro	Larson & Davis LD2900B	1080 CH1
Microfono	GRAS 40AQ	204027
Preamplificatore	Larson & Davis PRM900C	1267
Calibratore	Larson & Davis CAL200	3852
Sorgente omnidirezionale	Bruel & Kjaer 2719 + 4292	2571776 + 14012
Termoigrometro	DeltaOHM HD 2301.0	9020599
Sonda combinata temperatura e umidità	DeltaOHM HP472AC R	9028736
Flessometro	Stanley 33 - 442	13/946

Condizioni fisiche al momento della prova

	Camera riverberante
Volume	161,3 m ³
Superficie totale	188,5 m ²
Temperatura media durante T ₁	15,0 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₁	40,0 ± 2,0 %
Temperatura media durante T ₂	15,1 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₂	40,5 ± 2,0 %
Superficie campione	10,54 m ²

Dove :

- T₁: Tempi di riverbero a camera vuota;
- T₂: Tempi di riverbero della camera con il provino.

Metodologia di rilievo

La verifica dell'assorbimento acustico in camera riverberante si fonda sul principio della differenza tra i tempi di riverberazione misurati nella camera riverberante in presenza del materiale da testare al suo interno e nella situazione di camera vuota. La sorgente acustica, la quale produce rumore rosa, viene messa in funzione all'interno della camera riverberante in 3 posizioni differenti; il microfono è posizionato in 4 diversi punti della camera riverberante. Vengono effettuate 3 misure per ogni combinazione sorgente-microfono, per un totale quindi di 36 misurazioni nella camera vuota e 36 misurazioni con il materiale all'interno. Il tempo di integrazione è, per ciascuna misura, almeno 10 s.

Terminata la misurazione il tempo di riverberazione della stanza in ogni banda di frequenza è espresso dalla media aritmetica del numero totale dei tempi di riverberazione misurati. Il tempo di riverberazione medio della stanza senza e con il materiale al suo interno, rispettivamente T_1 e T_2 viene calcolato ed espresso usando almeno due cifre decimali.

Valutati i tempi di riverberazione medi si calcola l'area di assorbimento equivalente del provino, A_T , in metri quadrati usando la seguente formula:

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

dove:

c_1 : è la velocità di propagazione del suono nell'aria alla temperatura t_1 ;

c_2 : è la velocità di propagazione del suono nell'aria alla temperatura t_2 ;

V : è il volume della camera di prova vuota in metri cubi;

T_1 e T_2 : sono i tempi di riverberazione senza e con il materiale nella camera di prova;

m_1 e m_2 : sono coefficienti di attenuazione che dipendono dalle condizioni climatiche della stanza al momento della prova.

Il coefficiente di assorbimento acustico α_s di assorbitori piani o di un insieme di oggetti deve essere calcolato usando la seguente formula:

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

dove:

S : è l'area in metri quadrati occupata dal campione.

Si può quindi calcolare in accordo alla UNI EN ISO 11654 il coefficiente di assorbimento acustico pratico α_{pi} per ciascuna banda di ottava "1" come media aritmetica dei tre coefficienti di assorbimento acustico per bande di terzo di ottava α_{i1} , α_{i2} , α_{i3} all'interno dell'ottava:

$$\alpha_{pi} = \frac{\alpha_{i1} + \alpha_{i2} + \alpha_{i3}}{3}$$

Il valore medio viene calcolato alla seconda cifra decimale, arrotondato per passi di 0,05, e limitato a $\alpha_{pi} = 1,00$ per valori medi arrotondati $> 1,00$.

I valori di α_{pi} vengono utilizzati per calcolare il coefficiente di assorbimento acustico ponderato α_w partendo dalla curva di riferimento che viene traslata a passi di 0,05 verso il valore misurato fino a quando la somma degli scostamenti sfavorevoli sia minore o uguale a 0,10. Il coefficiente di assorbimento acustico ponderato α_w viene definito come il valore della curva di riferimento traslata a 500 Hz.

Se un coefficiente di assorbimento acustico pratico α_{pi} supera il valore della curva di riferimento traslata di 0,25 o più, si aggiunge al valore α_w uno o più indicatori di forma riportandoli tra parentesi. Se l'eccesso di assorbimento si verifica a 250 Hz si riporta la nozione L, se l'eccesso si verifica a 500 Hz o 1000 Hz si usa l'indicatore M, mentre se l'eccesso si verifica a 2000 Hz o 4000 Hz si riporta la nozione H.

Valori misurati

f [Hz]	T ₁ [s]	T ₂ [s]	A _T [m ²]
<i>Frequenza</i>	<i>Tempo di riverberazione T₁ della camera vuota</i>	<i>Tempo di riverberazione T₂ della camera con il provino</i>	<i>Area di assorbimento equivalente</i>
100	4,65	3,93	1,04
125	5,24	3,96	1,61
160	6,50	4,55	1,73
200	6,28	4,30	1,92
250	6,60	4,25	2,20
315	6,31	3,54	3,24
400	5,99	3,06	4,18
500	5,64	2,61	5,39
630	5,69	2,41	6,26
800	5,38	2,24	6,84
1000	4,75	2,12	6,88
1250	4,47	2,12	6,53
1600	4,44	2,15	6,31
2000	4,04	2,14	5,76
2500	3,43	1,99	5,52
3150	2,73	1,81	4,91
4000	2,18	1,59	4,44
5000	1,70	1,31	4,52

Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la UNI EN ISO 354:2003

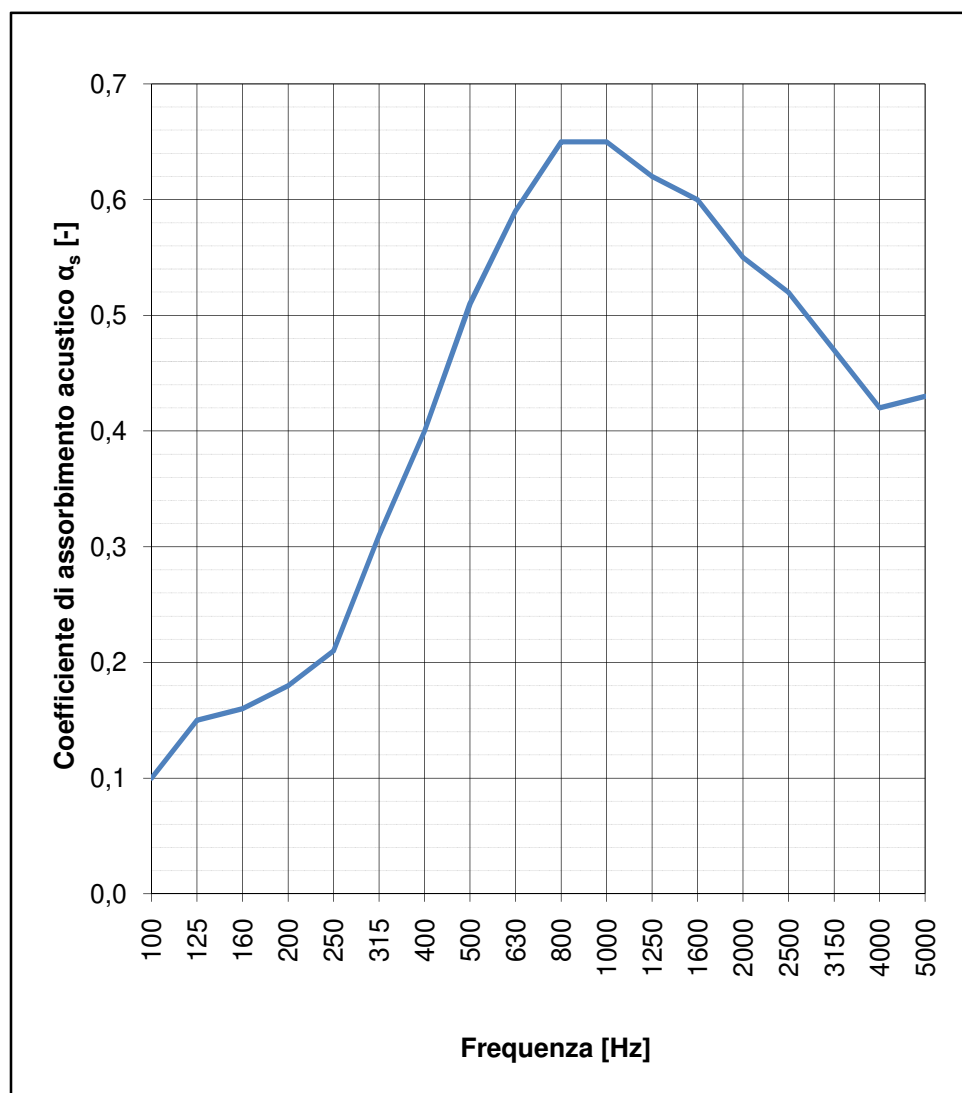
Descrizione dell'elemento di prova: " MossTrend Acoustic Flex "

Tipologia di Montaggio: Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 10,54 m²

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	α_s [-]
Frequenza	Valori del coefficiente di assorbimento acustico
100	0,10
125	0,15
160	0,16
200	0,18
250	0,21
315	0,31
400	0,40
500	0,51
630	0,59
800	0,65
1000	0,65
1250	0,62
1600	0,60
2000	0,55
2500	0,52
3150	0,47
4000	0,42
5000	0,43



Valutazione basata su risultati di misurazioni in laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la norma UNI EN ISO 11654:1998

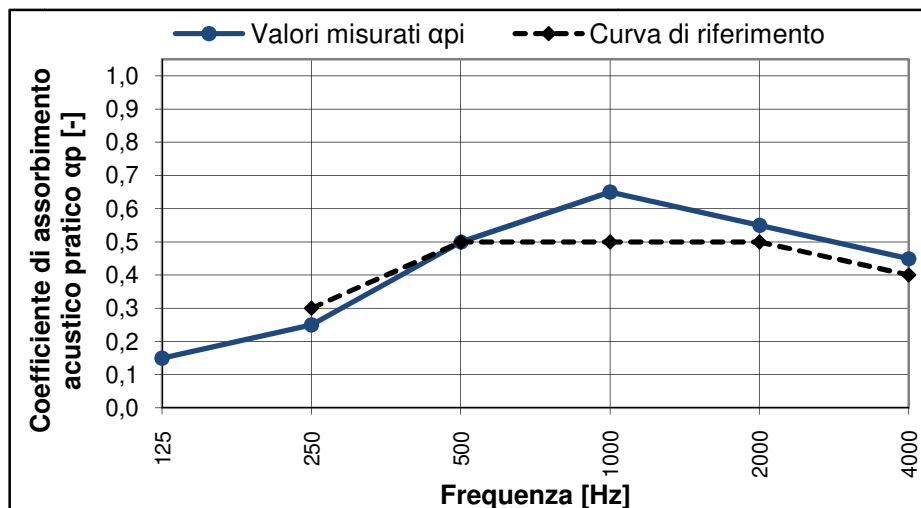
Descrizione dell'elemento di prova: " MossTrend Acoustic Flex "

Tipologia di Montaggio : Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 10,54 m²

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	α_p [-]
<i>Frequenza</i>	<i>Valori del coefficiente di assorbimento acustico pratico</i>
125	0,15
250	0,25
500	0,50
1000	0,65
2000	0,55
4000	0,45



INDICI DI VALUTAZIONE STANDARD:

α_w	0,50 CLASSE D	Coefficiente di assorbimento acustico ponderato Classe di assorbimento acustico **	UNI EN ISO 11654:1998
------------------------------	------------------	---	-----------------------

Valutazione basata su risultati di misurazioni in laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

** Classificazione degli assorbitori acustici: L'indice di valutazione unico α_w viene utilizzato per calcolare la classe di assorbimento acustico conforme alla seguente tabella :

CLASSE	α_w
A	0,9 - 0,95 - 1,00
B	0,8 - 0,85
C	0,6 - 0,65 - 0,7 - 0,75
D	da 0,3 a 0,55
E	0,15 - 0,2 - 0,25
NC	0,00 - 0,05 - 0,01

Responsabile di Laboratorio Ing. Antonio Scofano

Antonio Scofano