

RAPPORTO DI PROVA N. 031-2018-CR rev.1

UNI EN ISO 354:2003

MISURA DELL'ASSORBIMENTO ACUSTICO IN CAMERA RIVERBERANTE

Luogo e data di emissione: Cerea (VR), 10/04/2018

Committente: QUINFLEX SRL

Indirizzo Committente: Via del Commercio 4, Verolanuova (BS)

Data della fornitura del campione: 21/03/2018

Provenienza del campione: QUINFLEX SRL

Data di installazione del campione: 06/04/2018

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

Data dell'esecuzione della prova: 06/04/2018

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

Denominazione del campione: “Lastra Piramidale – H Cm 5,0 – Isolmelammina”

Tipologia di montaggio: Montaggio A



LAB N° 1416

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Antonio Scofano	Antonio Scofano	Antonio Scofano

Descrizione del campione

Il campione oggetto della prova è un pannello fonoassorbente composto da una resina melamminica espansa, a celle aperte, di tipo ignifuga con reazione al fuoco Classe 1 e profilatura piramidale.

In particolare tale materiale è denominato MELAMMINA BASOTECT G(*).

Il campione è denominato "Lastra Piramidale – H Cm 5,0 – Isolmelammina".

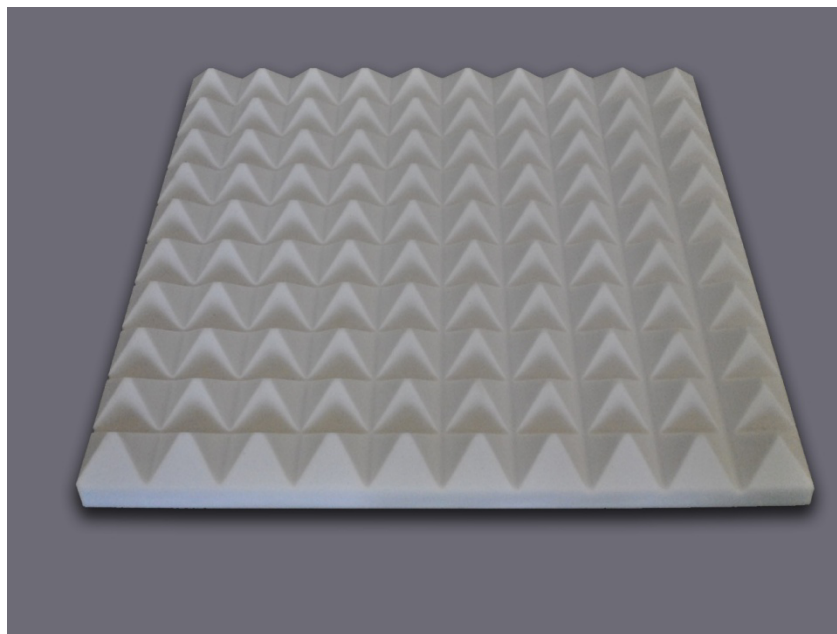


Figura 1_ Campione

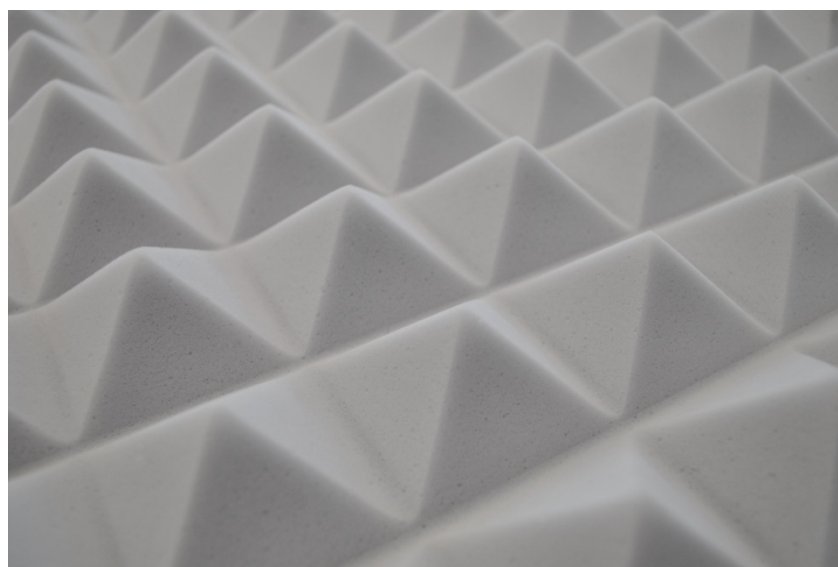


Figura 2_ Particolare del campione(*)

Caratteristiche	Metodo di prova	Valore
Densità	DIN 53420	8,5 : 11,5 Kg/m ³
Resist. a compressione al 10% di schiacciamento	DIN 53421	5-20 kPa
Indentazione	Metodo BASF	> 45 Nl
Carico di rottura	DIN 53571	> KPa 120
Allungamento a rottura	DIN 53571	> 10%
Resistenza a compressione al 40% di deformazione	DIN 53577	7- 20 kPa
Conduttività termica a 10° C	DIN 52612	< 0,035 W /m°K
Compressione	*50%-23°C-72h. *50% -70°C-22h.	DIN 53572 10-30% DIN 53572 10-20%
Fattore di resistenza alla diffusione del Vapore (μ)	DIN 52615	- 2
Assorbimento acustico S=50 mm / 2000 Hz	DIN 52215	> 90 %
Resistenza specifica al flusso	DIN 52213	10 - 20 kNs/m ⁴
Temperatura di utilizzo		150° 1200° C
Comportamento a sollecitazione continua per cicli	Metodo Ind.auto	OK!
Comportamento al fuoco - Metodo di prova:	UNI 9177 - UNI 8457(1987) UNI 8457/A1 (MAGGIO 1996) UNI 9174 (OTTOBRE 1987) UNI 9174/A1 (MAGGIO 1996) UNI 9176 (1998)	Classe 1
	DIN 4102	B1
Spessori da 10 mm a 100 mm	UL94	94 V-O e 94 HF1
Omologazione del Ministero dell'Interno	NFP 92-501	M1
Codice N° MI373B42PCD100002	FAR 25853	Nessun gocciolamento
	ASTM E 662-83	OK!
	ATS 1000.001	OK!
	NFF 16-101	F2

Figura 3_ Scheda tecnica del materiale(*)

Product Specification

Effective from 04.11.2011

Basotect® G+

® = Registered trademark of BASF group

Revision 1

Physical form: block
Chemical characterisation: melamine resin foam

Global Business
Management Basotect
G-KT/SM

Test parameter	Requirement	Test method
Colour	grey colour variations cannot be excluded	
Density	9 +/- 1,5 [kg/m³]	According to EN ISO 845 Specimen size: Minimum 250 x 250 x 250 mm³
Indentation hardness test	≥ 45 N	BASF method for production quality control
Fire behaviour	B1 Low flammability P-HFM 024200	DIN 4102
Thermal conductivity	$\lambda_{10} \leq 0.035 \text{ W/mK}$	DIN EN 12667 @50 mm thickness
Sound absorption	≥ 90 %	ISO 10534 @50 mm thickness @2000 Hz frequency
Human ecology	Class II	Ceko-Tex Standard 100
Dimensions	The data shown on the labels are minimum values	
Delivery form	Block, packed in PE-foil	

Figura 4_ Scheda tecnica del materiale(*)

Condizioni di montaggio

La denominazione di montaggio eseguita è Tipo A, in accordo con l'Appendice B.2 della UNI EN ISO 354.
Il perimetro esterno del provino è stato sigillato con nastro adesivo.

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

<i>n° pannelli testati</i>	<i>Lunghezza (mm)</i>	<i>Larghezza (mm)</i>	<i>Spessore (mm)</i>
30	600	600	50

(*) dati nominali forniti dal produttore

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

Immagini del campione



Figura 5_Camera Riverberante Vuota

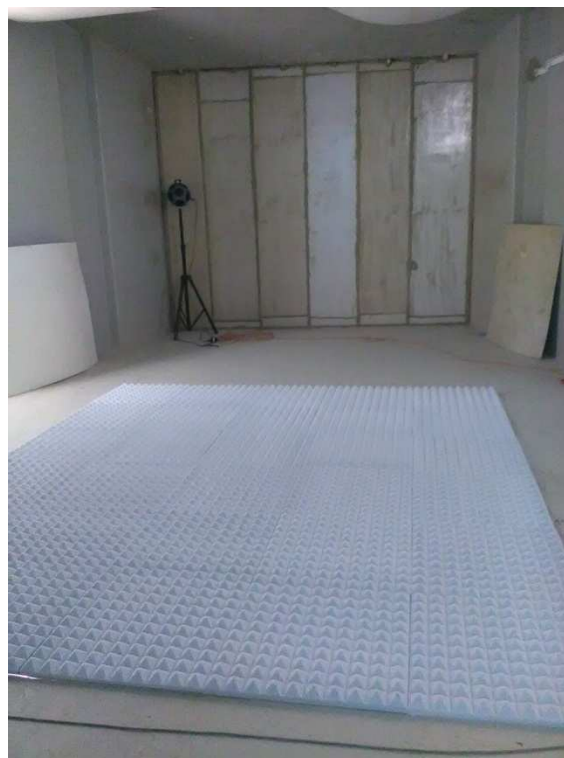


Figura 6_Camera Riverberante con Campione

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
--	--------------------

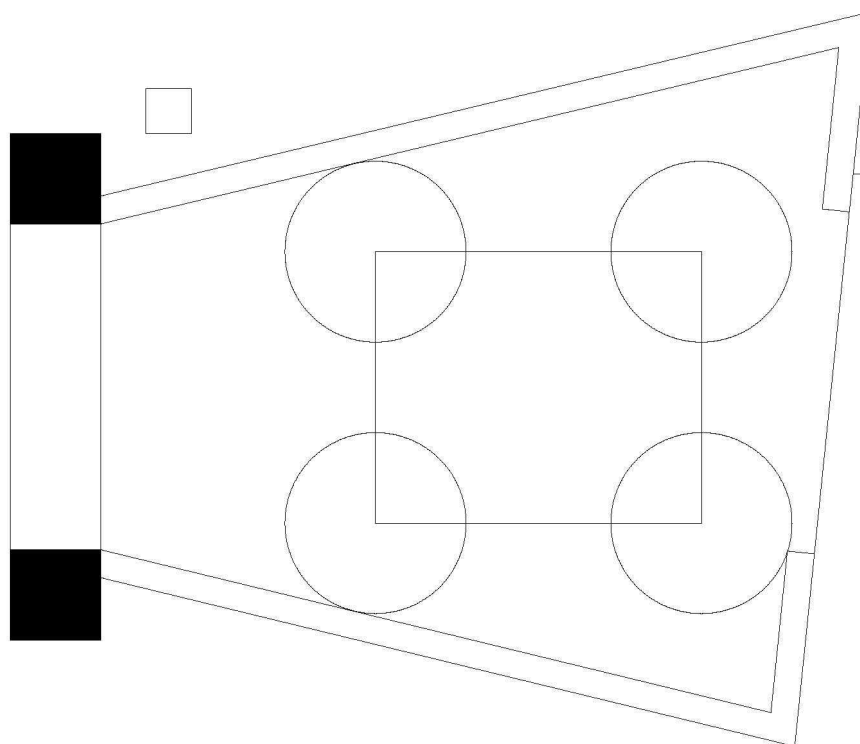


Figura 7_Schema Camera Riverberante

Strumentazione di prova

Strumento	Marca e Modello	N. serie
Fonometro	LARSON DAVIS L&D 2900B	1080
Microfono	G.R.A.S. 40AQ	204027
Preamplificatore	LARSON DAVIS L&D PRM900C	1267
Calibratore	LARSON DAVIS CAL 200	5871
Sorgente omnidirezionale	LOOK LINE KIT 103	AM.14019
Termoigrometro	DELTA OHM HD2301.0	09020599
Sonda combinata temperatura e umidità	DELTA OHM HP472AC R	09028736
Flessometro	STANLEY POWERLOCK 33-442	13/946
Microclima con misuratore di pressione	DELTA OHM HD 32.1	MSP430F4618

Condizioni fisiche al momento della prova

	Camera riverberante
Volume	161,3 m ³
Superficie totale	188,5 m ²
Temperatura media durante T ₁	17 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₁	64 ± 2,0 %
Temperatura media durante T ₂	19 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₂	61 ± 2,0 %
Superficie campione	10,8 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 dell'ambiente emittente e ricevente. 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	5,28	4,51	0,83
125	4,37	4,08	0,41
160	6,59	5,26	0,99
200	6,70	4,58	1,78
250	6,32	4,08	2,25
315	6,60	3,44	3,61
400	5,57	2,80	4,62
500	5,43	2,24	6,83
630	5,46	1,97	8,43
800	5,22	1,87	8,90
1000	4,62	1,78	9,00
1250	4,52	1,68	9,71
1600	4,73	1,76	9,27
2000	4,58	1,74	9,25
2500	4,11	1,72	8,77
3150	3,49	1,58	9,03
4000	2,86	1,43	9,11
5000	2,25	1,31	8,34

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

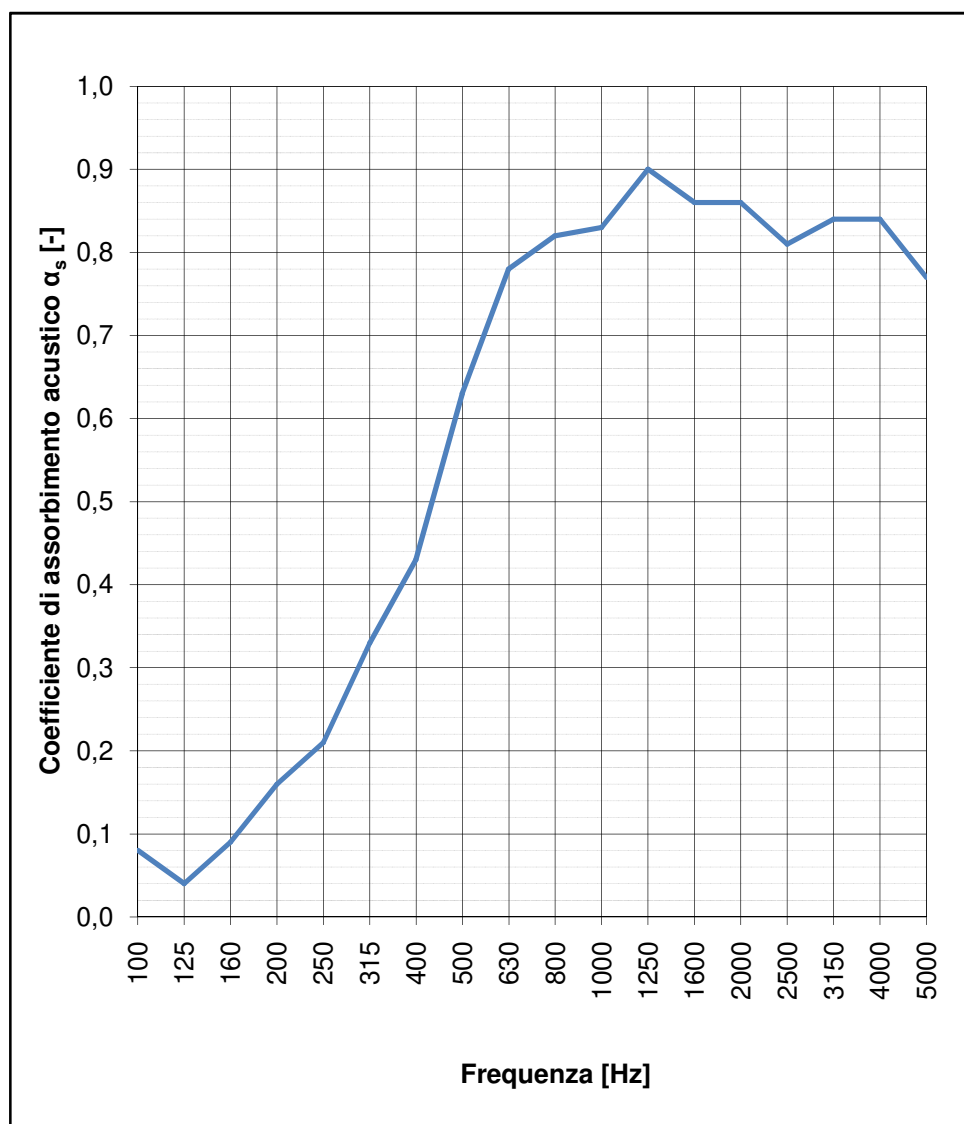
Descrizione dell'elemento di prova: "Lastra Piramidale – H Cm 5,0 – Isolmelamina"

Tipologia di Montaggio: Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 10,8 m²

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	α_s [-]
<i>Frequenza</i>	<i>Valori del coefficiente di assorbimento acustico</i>
100	0,08
125	0,04
160	0,09
200	0,16
250	0,21
315	0,33
400	0,43
500	0,63
630	0,78
800	0,82
1000	0,83
1250	0,90
1600	0,86
2000	0,86
2500	0,81
3150	0,84
4000	0,84
5000	0,77



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

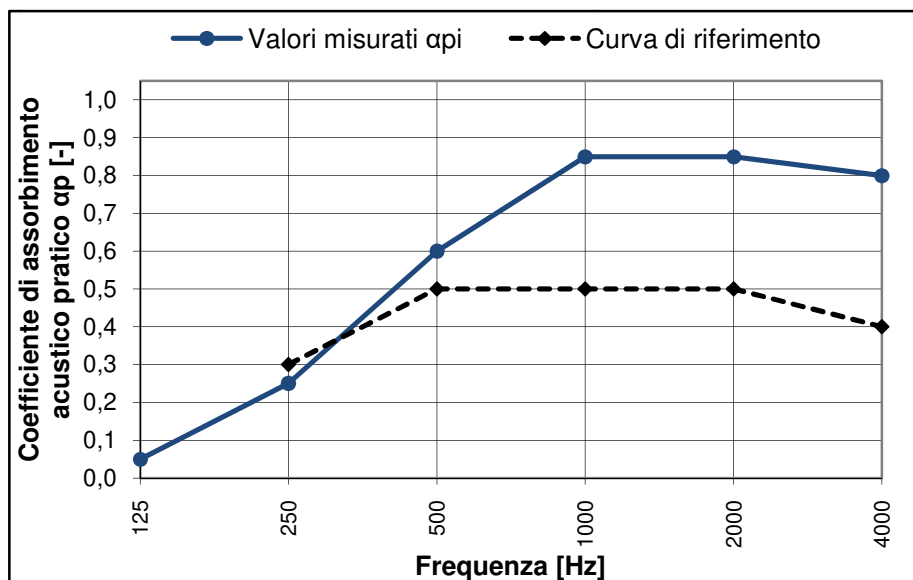
Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la norma UNI EN ISO 11654:1998

Descrizione dell'elemento di prova: "Lastra Piramidale – H Cm 5,0 – Isolmelamina"

Tipologia di Montaggio : Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 10,8 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	0,05
250	0,25
500	0,60
1000	0,85
2000	0,85
4000	0,80



INDICI DI VALUTAZIONE STANDARD:

α_w	0,5 (MHH) CLASSE D	Coefficiente di assorbimento acustico ponderato e Indicatore di forma* Classe di assorbimento acustico **	UNI EN ISO 11654:1998
------------------------------	-----------------------	--	-----------------------

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

* Si raccomanda vivamente di utilizzare questo indice di valutazione unico in combinazione con la curva del coefficiente di assorbimento acustico completa

** 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