

RAPPORTO DI PROVA N. 027-2018-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 PIRAMYD”

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 di poliuretano espanso a celle aperte a base poliestere tipo autoestinguente AUHF1 con profilatura piramidale.

In particolare il materiale è denominato MTP 25 TR AU F1 (*).

Il campione è denominato "Lastra Piramidale – H cm 5,0 PIRAMYD".

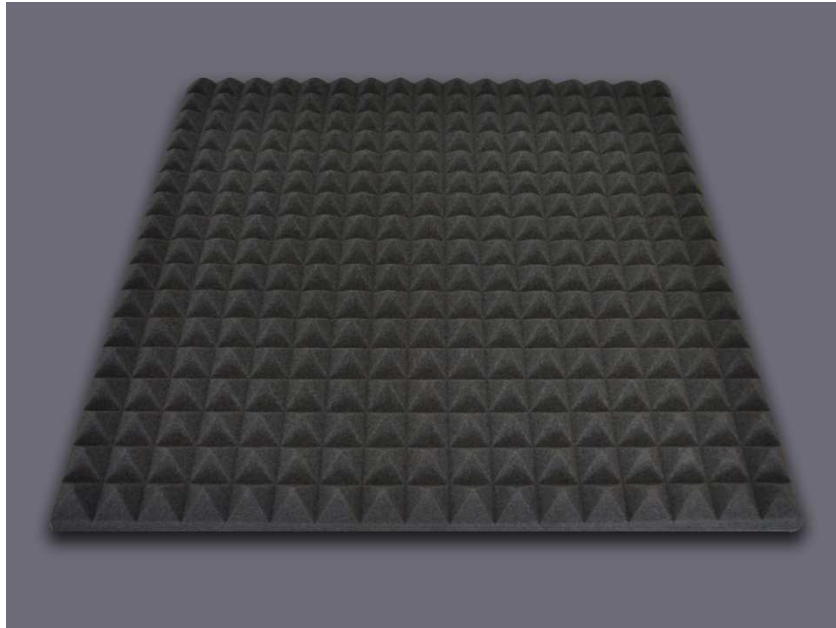


Figura 1_ Campione



Figura 2_ Particolare del campione(*)

SCHEDA TECNICA/CERTIFICATO DI QUALITÀ										
Mod MTP25TRAUF1.doc			Tipo: MTP 25 TR AU/F1			Colore:				
Condizioni delle prove: U.R.%:						Temperatura ambiente °C:				
N° lotto di produzione:			Data di produzione:			N° blocco/rotolo:				
Caratteristiche Fisiche / Meccaniche <i>Physical / mechanical properties</i> <i>Caracteristique physico/mechaniques</i> <i>Merkmal</i>			Norme <i>Test method</i> <i>Normes</i> <i>Normen</i> <i>(Metodi ORSA foam derivati dalle norme indicate)</i>	Unità di misura <i>Unit of measurement</i> <i>Unité de mesure</i> <i>Massseinheit</i>	Valori <i>Values</i> <i>Valeur</i> <i>Sollwert</i>	Tolleranze <i>Tolerance</i> <i>Tolerance</i> <i>Tolleranz</i>	Risultati <i>Results</i> <i>Résultat</i> <i>Ergebnis</i>			
1	Densità * <i>Density</i> <i>Densité nette - Netto Rohdichte</i>		UNI EN ISO 845	kg/m³	25.0 (23.8 - 26.2)	± 5%	Alto			
							Centro			
							Fondo			
2	Sforzo in compressione, CV₄₀ * <i>Compression load deflection 40%</i> <i>Dureté a l'ecrasement - Stauchhaerte 40%</i>		UNI EN ISO 3386 - 1	kPa	4.6 (3.9 - 5.3) (3.7 - 5.5)**	± 15% ± 20%**	Alto			
							Centro			
							Fondo			
3	Resistenza a trazione * <i>Tensile strength</i> <i>Resistance à la rupture</i> <i>Zugfestigkeit</i> Allungamento a rottura <i>Elongation at break</i> <i>Allongement à la rupture</i> <i>Bruchdehnung</i>		UNI EN ISO 1798	kPa	120	MIN.				
				%	170	MIN.				
4	Deformazione residua dopo compressione * <i>Compression set</i> <i>Compression remanente</i> <i>Druckverformungsrest</i>		UNI EN ISO 1856 Metodo A	%	50%, 22 h, 70°C 14.0	MAX.				
5	Porosità * <i>Cells</i> <i>Cellules</i> <i>Zellenzahl</i>		ESAME VISIVO	n°celle/ cm	14 (12 - 16)	± 2				
6	Traspirabilità <i>Traspirability</i> <i>Trésirabilité</i> <i>Luftdurchlässigkeit</i>									
7	Comportamento al fuoco secondo: * <i>Flame test according to standard:</i> <i>Comportement au feu selon la norme:</i> <i>Flammwiderstand gemäß Norm:</i>		UL 94	—	HF1	—				
Data		Esito			Allegati	Compilatore	Resp. Cont.Ilo Qualità			
Scelta		1	2	3	4	5	6	P		
Conformità										
Redazione: Resp. Laboratorio			Verifica: RSGQ			Approvazione: Resp. Ricerca e Sviluppo				

NOTE: * Caratteristiche controllate su tutti i lotti di produzione. ** Specifica rotoli.

Figura 3_ 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>
12	1000	1000	50

(*) dati nominali forniti dal produttore

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

Immagini del campione



Figura 4_Camera Riverberante Vuota



Figura 5_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
--	--------------------

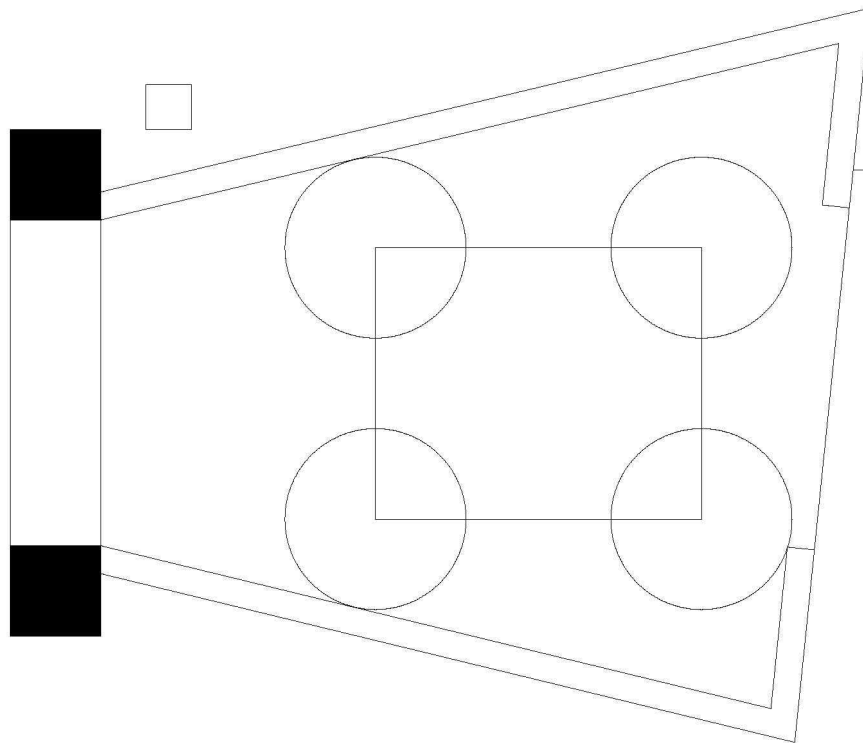


Figura 6_Schema Camera Riverberante

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	17 ± 1,0 °C
Umidità relativa media durante T ₂	64 ± 2,0 %
Superficie campione	12,0 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	4,21	1,25
125	4,37	3,57	1,33
160	6,59	4,68	1,62
200	6,70	4,26	2,23
250	6,32	3,88	2,60
315	6,60	3,58	3,33
400	5,57	3,03	3,94
500	5,43	2,54	5,49
630	5,46	2,16	7,31
800	5,22	2,00	8,04
1000	4,62	1,80	8,83
1250	4,52	1,75	9,18
1600	4,73	1,82	8,86
2000	4,58	1,75	9,21
2500	4,11	1,68	9,22
3150	3,49	1,56	9,28
4000	2,86	1,38	9,79
5000	2,25	1,26	9,11

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

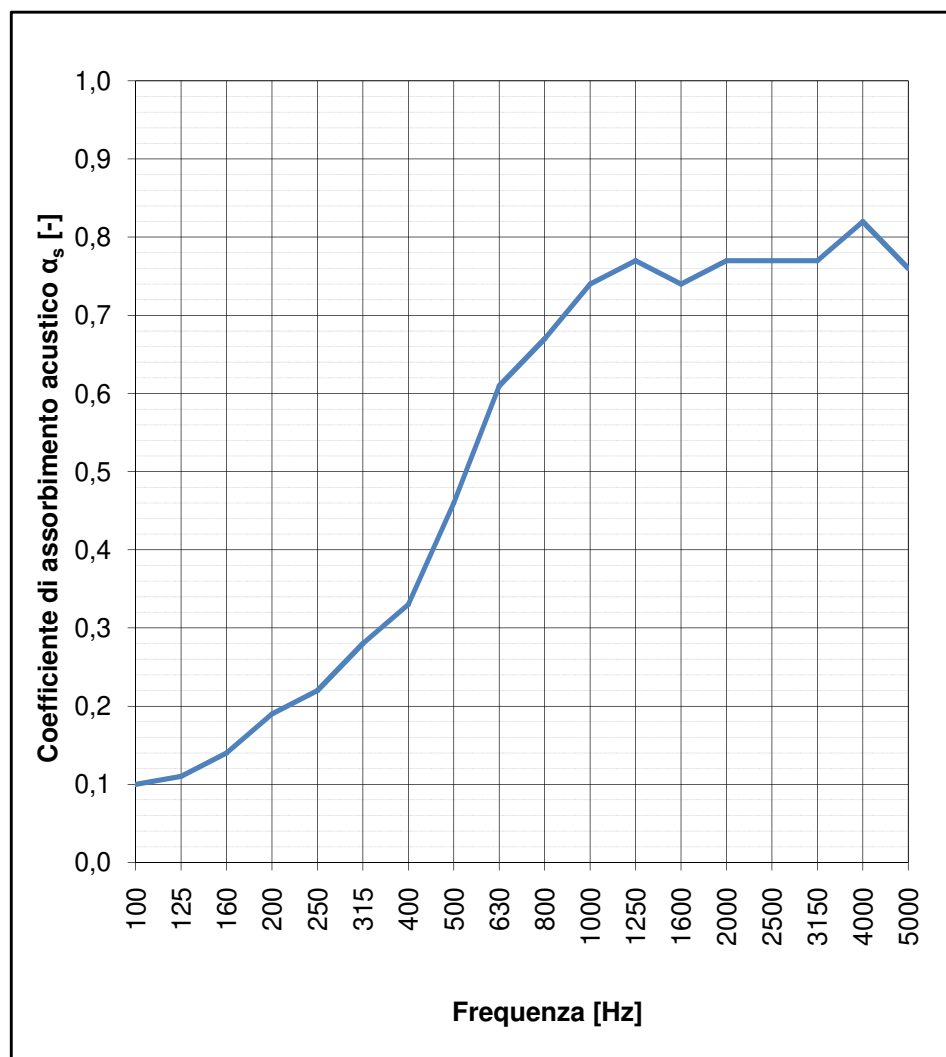
Descrizione dell'elemento di prova: Lastra Piramidale – H cm 5,0 PIRAMYD

Tipologia di Montaggio: Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 12,0 m²

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	α_s [-]
Frequenza	Valori del coefficiente di assorbimento acustico
100	0,10
125	0,11
160	0,14
200	0,19
250	0,22
315	0,28
400	0,33
500	0,46
630	0,61
800	0,67
1000	0,74
1250	0,77
1600	0,74
2000	0,77
2500	0,77
3150	0,77
4000	0,82
5000	0,76



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

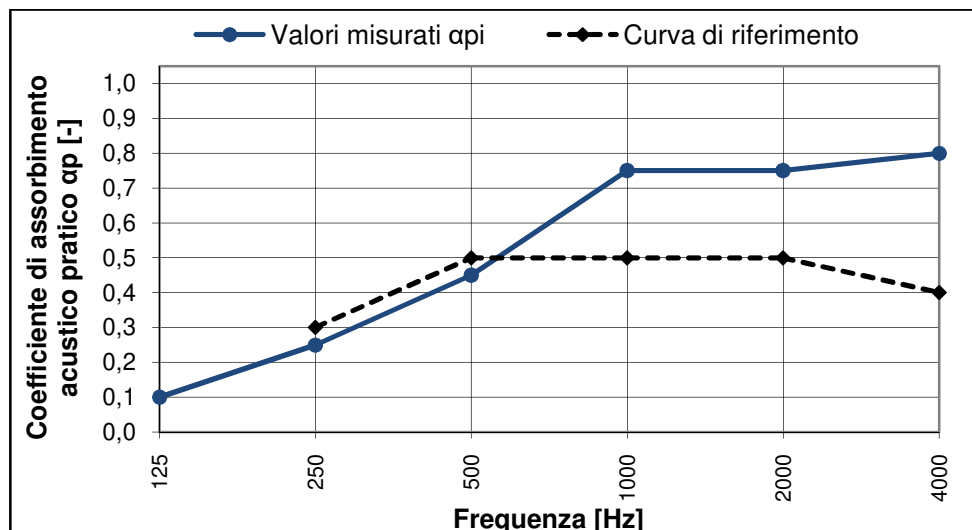
Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la norma UNI EN ISO 11654:1998

Descrizione dell'elemento di prova: Lastra Piramidale – H cm 5,0 PIRAMYD

Tipologia di Montaggio : Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 12,0 m²
Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	α_p [-]
Frequenza	Valori del coefficiente di assorbimento acustico pratico
125	0,10
250	0,25
500	0,45
1000	0,75
2000	0,75
4000	0,80



INDICI DI VALUTAZIONE STANDARD:

α_w	0,5 (H) 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