RAPPORTO DI PROVA / *TEST REPORT*

NUMERO / NUMBER

0002\DC\ACU\20_3

DATA DI EMISSIONE / EMISSION DATE

27/01/2020

BUSINESS AREA

BA Product Conformity Assessment

LABORATORIO / LABORATORY

Fisica delle Costruzioni
Construction Physics

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEL CAMPIONE / SPECIMEN DESCRIPTION

Tunnel +40

CLIENTE / CUSTOMER

SLALOM S.r.l.
Via Ernesto Rossi, 69
20862 ARCORE (MB)

NORMA DI RIFERIMENTO / REFERENCE STANDARD

EN ISO 354:2003
EN ISO 11654:1997
ASTM C423 - 17

CSI S.P.A. A SOCIO UNICO
SOGGETTA AD ATTIVITÀ DI DIREZIONE E
COORDINAMENTO DI IMQ GROUP S.R.L.

REA MI 1466310
R.I./C.F./P.I. 11360160151
Cap. Soc. € 1.040.000

Sede legale
Italia | 20030 Senago (MI) | Cascina Traversagna 21
direzione-csi@legalmail.it | info@csi-spa.com | www.csi-spa.com

Dati generali / General data

Data ricevimento campione Date of test speciment arrival:	08/01/2020
Data inizio prove Test beginning date:	09/01/2020
Data fine prove Test end date:	09/01/2020
Luogo di prova Test site:	Viale Lombardia, 20, 20021 Bollate (MI) Italia
Deviazione dai metodi di prova/ Deviations from test methods:	NO/NO

Campionamento / Sampling

Il campionamento è stato effettuato secondo le seguenti modalità / Sampling was carried out according to the following procedures

Figura che ha eseguito il campionamento / Subject that performed the sampling		**Verbale di campionamento / Sampling report**	
☐ Organismo notificato / Notified Body		Numero riferimento / Reference number Data emissione/ Date of issue	
☐ TAB		Numero riferimento / Reference number Data emissione/ Date of issue	
☐ CSI-CERT		Numero riferimento / Reference number Data emissione/ Date of issue	
☑ Cliente / Client	SLALOM S.r.l.	Numero riferimento / Reference number Data emissione/ Date of issue	DDT n° 1/CL 07/01/2020
☐ Altro / Other		Numero riferimento / Reference number Data emissione/ Date of issue	

Dichiarazioni / Declaration

I risultati di prova contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato / Test results contained in this test report pertain exclusively to the tested specimen.

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione del Responsabile del Centro / This test report cannot be reproduced partially without the consent of the test center managing director.

Tranne ove esplicitamente riportato, le caratteristiche dei prodotti sono state ricavate dalle descrizioni del cliente e non sono state verificate dal laboratorio. / Except where stated, characteristics of products were taken from client description and were not verified by the laboratory.

Il presente rapporto di prova è redatto in due lingue: italiano ed inglese. Fa fede la versione italiana. / This test report is written in two languages: Italian and English. The official one is the Italian version

Identificazione delle norme di riferimento / Standard reference identification

EN ISO 354:2003

Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante
Acoustics -- Measurement of sound absorption in a reverberation room

EN ISO 11654:1997

Acustica - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico
Acoustics -- Sound absorbers for use in buildings -- Rating of sound absorption

ASTM C423 - 17

Metodo di prova standard per i coefficienti di assorbimento acustico e di assorbimento acustico con il metodo della camera riverberante
Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method

Descrizione del metodo di prova / Test method description

Misurazione del tempo di riverbero della camera riverberante vuota mediante metodo del rumore interrotto (rumore bianco).
Misurazione del tempo di riverbero della camera riverberante con campione posizionato all'interno mediante metodo del rumore interrotto (rumore bianco).
Calcolo dell'area di assorbimento acustico equivalente nelle bande di terzi di ottava mediante la formula

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

AT = area di assorbimento equivalente (m2)
T1 = tempo medio di riverbero della camera vuota (s)
T2 = tempo medio di riverbero della camera con campione in prova (s)
V = volume della camera ricevente (m3)
c1,2 = velocità del suono durante le misure (m/s)
m1,2 = coefficiente di attenuazione durante le misure (1/m)

Calcolo del coefficiente di assorbimento acustico nelle bande di terzi di ottava mediante la formula:

$$\alpha_S = \frac{A_T}{S}$$ dove:

S = superficie del campione in prova

Calcolo dei coefficienti di assorbimento pratici αP secondo ISO 11654.

Measurement of reverberation time in the empty room by means of interrupted sound (white noise).
Measurement of reverberation time in the room with the sample by means of interrupted sound (white noise).
Calculation of equivalent sound absorption area in the third-octave frequency bands according to formula

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

AT = equivalent absorption area (m2)
T1 = average reverberation time of empty room (s)
T2 = average reverberation time of room with sample inside (s)
V = volume of reverberation room (m3)
c1,2 = sound speed during test (m/s)
m1,2 = power attenuation coefficient during test (1/m)
Calculation of sound absorption coefficient in the third-octave bands according to formula:

$$\alpha_S = \frac{A_T}{S}$$ where

S = sample surface
Calculation of practical sound absorption coefficients αP according to ISO 11654.

Descrizione dell'ambiente di prova / Description of test environment

Camera riverberante di forma rettangolare con n. 18 diffondenti installati.
Rectangular reverberation room with n.18 diffusers installed.

Volume della camera V [m^3] Room volume V [m^3]	191
Superficie della camera S_0 [m^2] Room surface S_0 [m^2]	244
Superficie dei diffondenti S_t [m^2] Diffusers surface S_t [m^2]	35
Num. di posizioni della sorgente Sound source positions	4
Num. di posizioni dei microfoni Microphone positions	4

Condizioni ambientali durante la prova / Climatic conditions during test

	Camera vuota Empty room	Con campione With sample
Temperatura ambiente [°C] Room temperature [°C]	15,0 ± 0,5	15,0 ± 0,5
Umidità relativa [%] Relative humidity [%]	49,0± 5	49,0± 5

Descrizione del campione in prova / Tested sample description

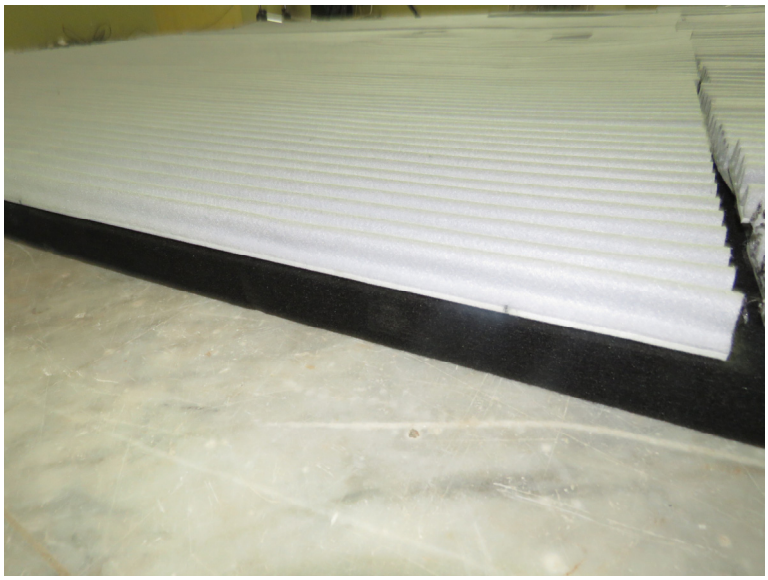
Denominazione *Product name*	**Tunnel +40**	
Tipologia di prodotto *Product type*	Pannello fonoassorbente termoformato per soffitto e parete accoppiato a materassino in polliestere Thermoformed sound-absorbing panel for ceiling and wall coupled with polyester mattress	
Stratigrafia *Stratigraphy*	Materiale *Material*	Spessore [mm] *Thickness [mm]*
	Pannello in feltro ondulato peso: 0,82 kg/ml Wavy felt panel weight: 0,82 kg/ml	18
	Sottostruttura in poliestere densità: 150 kg/m^3 Polyester substructure density: 150 kg/m^3	2
	Fibra di poliestere Densità 60 kg/m^3 Massa superficiale 2,4 kg/m^2 Polyester fiber density 60 kg/m^3 surface mass 2,4 kg/m^2	40
Spessore totale [mm] *Total Thickness [mm]*	60	
Dimensioni [mm] *Dimensions [mm]*	Varie Many	
Peso del singolo pannello [kg] Single panel weight [kg]	1,1*(Misurato su un pannello dim. 330mm x 660mm / Measured on a panel dim. 330mmx 660mm)	
Massa superficiale [kg/m^2] *Surface mass [kg/m^2]*	4,9*	

*Misure del Laboratorio / Measurements taken at the laboratory

Quantità moduli durante prova Quantity of modules during the test	50 (di varie dimensioni / of various sizes)
Condizioni di montaggio Mounting conditions	Montaggio tipo A secondo EN ISO 354 Campione posizionato direttamente su pavimento della camera riverberante Type A mounting according to EN ISO 354 The test specimen is placed directly against the floor of the reverberation room
Area di riferimento [m^2] Reference Surface	10*
Lato esposto al suono Side to noise source	Lato ondulato Wavy side

*Misure del Laboratorio / Measurements taken at the laboratory

Fotografie / Photos



Dettaglio / Detail

Foto durante il test / Photo during the test

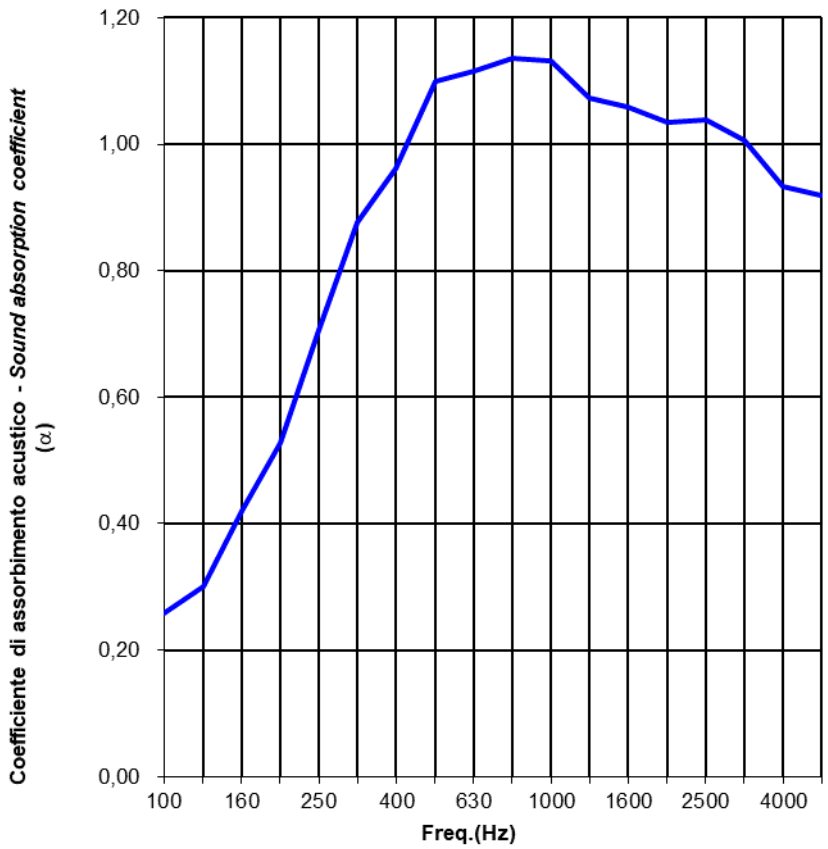
Risultati sperimentali / Test results

Elemento in prova Tested element	Tunnel +40
Descrizione del campione Sample description	Vedere § "Descrizione del campione in prova" del presente Report Montaggio tipo A secondo EN 354 Ssee § "Tested sample description" of this Report Type A mounting according to EN 354
Superficie del campione Sample surface	10 m^2

FREQ [Hz]	T1 [sec]	T2 [sec]	α_S	α_P
100	7,40	4,58	0,26	
125	6,29	3,90	0,30	0,35
160	6,55	3,47	0,42	
200	6,73	3,14	0,53	
250	6,71	2,65	0,71	0,70
315	7,40	2,40	0,88	
400	8,13	2,31	0,96	
500	8,05	2,09	1,10	1,00
630	7,46	2,03	1,11	
800	6,74	1,95	1,14	
1000	6,18	1,90	1,13	1,00
1250	5,78	1,93	1,07	
1600	5,00	1,85	1,06	
2000	4,31	1,77	1,04	1,00
2500	3,55	1,62	1,04	
3150	2,61	1,41	1,01	
4000	2,07	1,28	0,93	0,95
5000	1,56	1,07	0,92	

α_W = 1,00

NRC = 1,00



DATA
Date

27/01/2020

Operating Sector Construction Physics
Operating Sector Construction Physics

Ing. G. De Napoli

BA Product Conformity Assessment
BA Product Conformity Assessment

Ing. P. Fumagalli

Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa / *The document is digitally signed in accordance with Legislative Decree n. 82/2005 as amended and replaces the paper document and the handwritten signature.*

Data: 2020.01.27 17:10:40 +01'00'