

kuraray

Foto: krockenmitte - www.photocase.de

SOUND CONTROL

FILM DI PVB PER VETRATE CON
ISOLAMENTO ACUSTICO

BROCHURE INFORMATIVA

TROSIFOL[®]



krockenmitte - www.photocase.de

COS'È IL RUMORE?

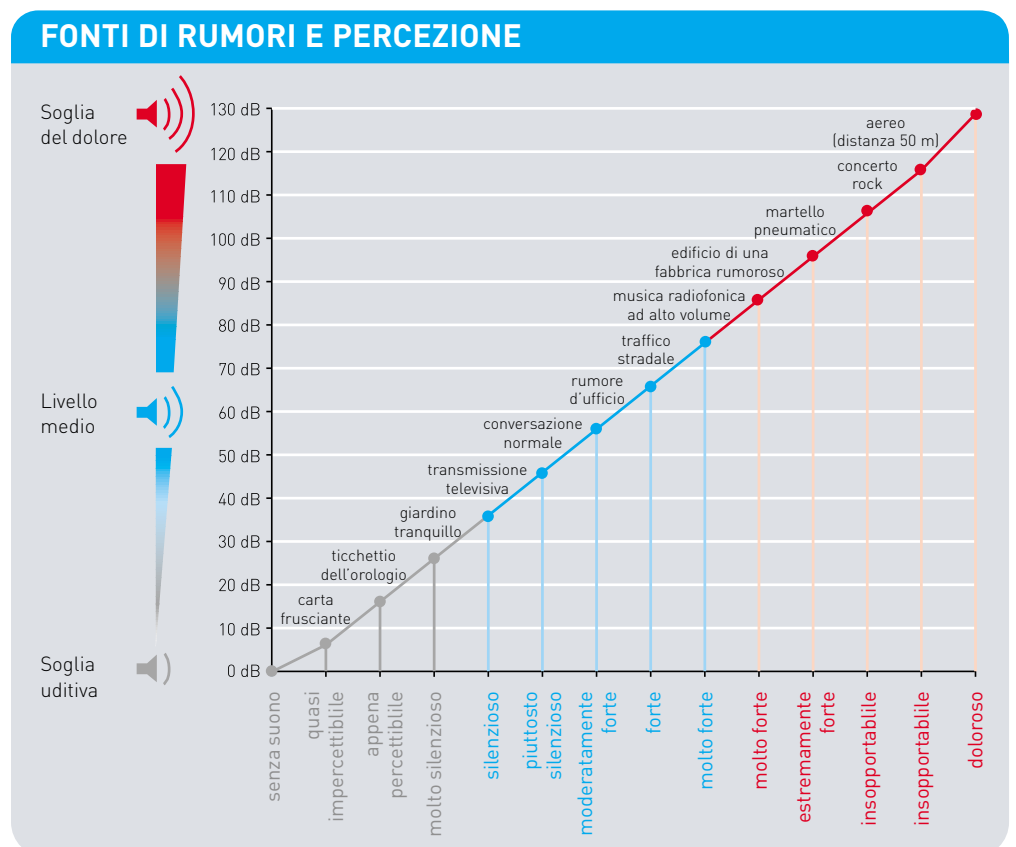
Per rumore s'intende qualsiasi emissione sonora percepita come fastidiosa, spiacevole o dolorosa. I rumori ambientali consistono in una vastità di suoni di varia frequenza ed intensità.

L'intensità del rumore si misura in considerazione della percezione specifica dell'orecchio umano che risulta più sensibile ai suoni ad alta frequenza piuttosto che a quelli a bassa frequenza. Il suono più forte che il nostro orecchio riesce a percepire senza avvertire una sensazione di dolore ha un'intensità sonora di dieci miliardi superiore a quello più basso.

L'orecchio umano reagisce ad una decuplicazione dell'intensità sonora percependo il livello sonoro come se fosse all'incirca decuplicato.

Per misurare la percezione del livello sonoro da parte dell'orecchio umano è stata scelta una scala logaritmica. L'unità di misura è il decibel (dB). Alla soglia uditiva viene attribuito per definizione il valore di 0 dB, all'intensità acustica decupla il valore di 10 dB, all'intensità acustica centupla il valore di 20 dB e così via, fino a raggiungere la soglia del dolore, pari a 130 dB.

Nel seguente grafico sono riportati alcuni esempi tipici di rumore con i rispettivi livelli sonori e la percezione soggettiva dell'orecchio umano.



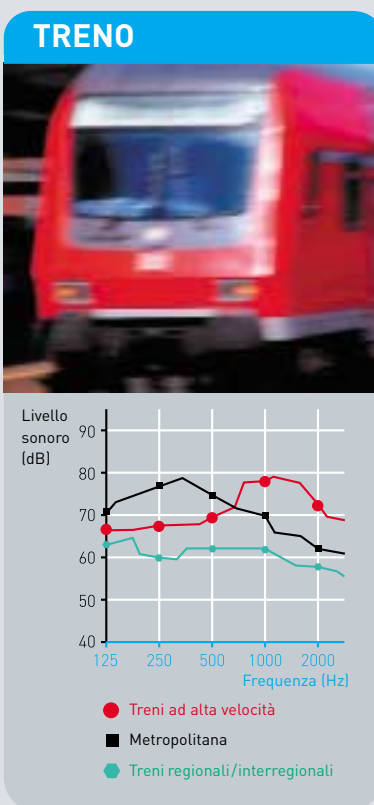
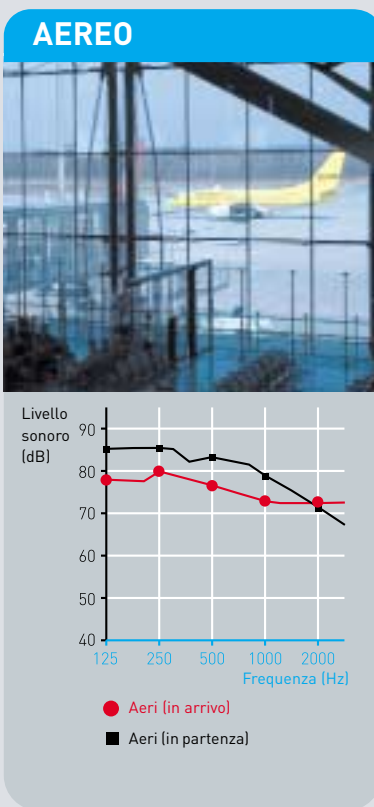
CAUSE E CONSEGUENZE DEL RUMORE

Negli ultimi due decenni la densità del traffico su strada, aereo o su rotaia degli stati industrializzati è quasi raddoppiato. Contemporaneamente anche l'inquinamento acustico a cui è esposta la popolazione è aumentato notevolmente a causa di due fattori: l'incremento della popolazione e di conseguenza, la promozione e lo sviluppo di nuovi centri urbani.

Per tali motivi aumentano notevolmente le esigenze a cui devono rispondere i sistemi di isolamento acustico negli edifici, in particolare nelle aree interessate dal rumore, quali corridoi di avvicinamento in prossimità degli aeroporti, nelle vicinanze delle autostrade e lungo le linee ferroviarie.

Il rumore produce effetti dannosi sulla salute: la popolazione esposta permanentemente a molesto inquinamento acustico soffre di conseguenze dannose quali un aumento dello stress, del nervosismo, disturbi d'insonnia e difficoltà di concentrazione, nonché di malattie cardiache e circolatorie. Per ridurre l'esposizione al rumore della popolazione, i progettisti e gli architetti sono sempre più chiamati a prendere in considerazione elementi sonori di tecnica acustica nei loro progetti. Nella zona ad alto inquinamento acustico è a questo riguardo di particolare importanza posizionare adeguatamente le vetrate nell'edificio.

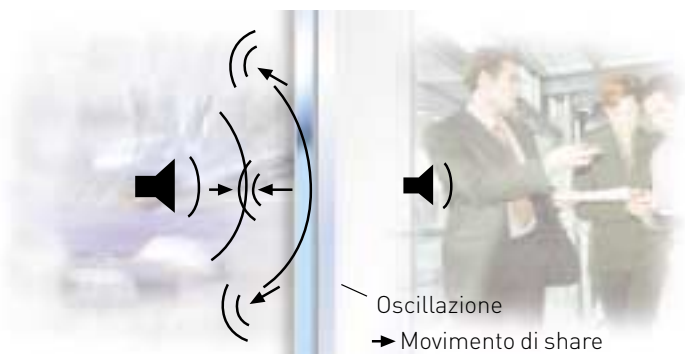
FREQUENZE DEI LIVELLI SONORI DEI VARI MEZZI DI TRASPORTO



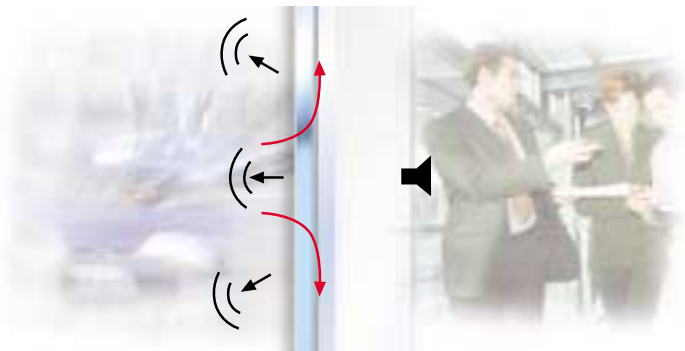


DEFINIZIONE DI RUMORE E SMORZAMENTO ACUSTICO / INSONORIZZAZIONE

SMORZAMENTO ACUSTICO / INSONORIZZAZIONE TRAMITE VETRI STRATIFICATI DI SICUREZZA:



Principio: Energia diretta meccanica viene trasformata in energia indiretta (**calore**).



Con riferimento alle loro fonti i rumori si distinguono in rumori aerei (quali ad es. rumori interni ed esterni agli edifici), rumori di calpestio (rumori interni) e rumori prodotti dagli impianti tecnici. Tramite un isolamento acustico efficace si proteggono gli interni di un edificio dai rumori provenienti dall'esterno.

Per ridurre il rumore in una zona considerata acusticamente molto inquinata, ci si può servire fondamentalmente di due effetti fisici di diffusione delle onde sonore:

- **Attenuazione del rumore tramite riflessione**
(Insonorizzazione)

- **Smorzamento del rumore tramite assorbimento**
(Assorbimento acustico)

E' necessario distinguere precisamente tra "insonorizzazione" ed "assorbimento acustico". Nel primo caso l'energia sonora non si trasforma in un'altra forma di energia, bensì viene cambiata la direzione della diffusione sonora tramite riflessione.

Nel caso di smorzamento acustico invece l'energia sonora viene essenzialmente trasformata in calore (dissipazione). A lato viene riportata la raffigurazione di smorzamento acustico tramite vetro stratificato di sicurezza.

VETRATE AD ISOLAMENTO ACUSTICO PER APPLICAZIONI ARCHITETTONICHE

Analogamente al caso della protezione solare, dell'isolamento termico e contro lo scasso, la misura più efficace per minimizzare la trasmissione del rumore tra ambienti esterni ed interni di un edificio consiste nell'insonorizzare le finestre. Per un isolamento acustico efficace in questo caso sono determinanti allo stesso modo sia la superficie del vetro, sia il telaio in cui vengono incastrati i vetri quanto pure il montaggio delle finestre. Per le applicazioni nel settore edile l'offerta di vetri di base e vetri trattati è molto ampia.



VETRO FLOAT (MONOLITICO)

Per vetro float s'intende un tipo di vetro piano fabbricato tradizionalmente con il cosiddetto metodo float ("a galleggiamento"), quale ad esempio il vetro piano. Questo tipo di vetro costituisce il prodotto di base per una vasta gamma di vetri funzionali. Le proprietà fonoisolanti del vetro monolitico sono tuttavia piuttosto limitate: raddoppiando lo spessore di una lastra il risultato è un incremento di circa 5 dB nel potere fonoisolante. All'aumento dello spessore delle lastre di vetro corrisponde tuttavia un aumento del peso, una circostanza che pone dei limiti a questo procedimento. Oltre a ciò i fenomeni di risonanza a bassa frequenza interferiscono sull'aumento lineare del potere fonoisolante.

VETRATE ISOLANTI A PIÙ LASTRE

La combinazione di due lastre di vetro dello stesso spessore non porta ad un miglioramento avvertibile dei valori fonoisolanti. Ciò dipende da complessi effetti reciproci tra le due lastre di vetro e l'intercapedine tra le lastre stesse, simili a quelli del sistema fisico massa/elasticità/massa. Per minimizzare questi effetti è necessario assemblare due lastre di vetro con una differenza di spessore di almeno il 30%. Un'intercapedine di più grande spessore può migliorare il comportamento acustico. L'utilizzo dell'esafioruro di zolfo (SF_6), noto come gas dell'effetto serra, può parimenti migliorare nettamente l'isolamento acustico, incrementando però il riscaldamento globale*. Si possono tuttavia raggiungere buoni risultati nel potere di isolamento acustico delle vetrate utilizzando i vetri di sicurezza stratificati prodotti con TROSIFOL® SOUND CONTROL, privi di SF_6 .

* L'impiego di SF_6 nell'intercapedine è vietato in Svizzera e dal 2007 anche in Germania. Anche negli altri Stati dell'Unione Europea, si assiste in modo crescente alla scelta di rinunciare all'utilizzo di SF_6 .

VETRO STRATIFICATO DI SICUREZZA CON TROSIFOL® SOUND CONTROL

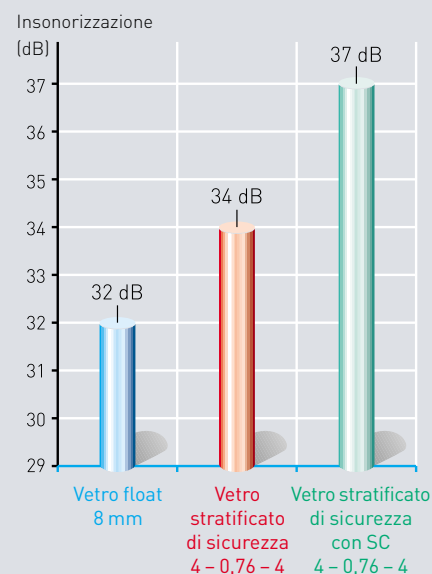
VETRO STRATIFICATO DI SICUREZZA CON FOGLIO DI PVB STANDARD TROSIFOL®



I vetri stratificati di sicurezza si compongono di due lastre di vetro sovrapposte e unite permanentemente tramite uno o più strati di fogli di polivinilbutirrale, inseriti tra le lastre ed uniti ad alta pressione e temperatura. I vetri stratificati di sicurezza prodotti con TROSIFOL® garantiscono eccellenti caratteristiche protettive, poiché in caso di rottura i frammenti di vetro rimangono attaccati al foglio riducendo così enormemente il pericolo di ferite. In riferimento al potere di isolamento acustico, vetri stratificati di sicurezza dello stesso spessore del vetro float garantiscono un effetto maggiore fino a 2 dB.

Con lo sviluppo di TROSIFOL® SOUND CONTROL (TROSIFOL® SC), un foglio di PVB innovativo e con una speciale acustica, TROSIFOL® è riuscito ad affermarsi con un prodotto di vetrate acustiche per le esigenze più elevate. Con questo prodotto si abbinano, in una vetrata isolante a più lastre, proprietà eccellenti per il settore dell'isolamento acustico con tutti i vantaggi di un tradizionale foglio di PVB TROSIFOL®. Inserito in vetri stratificati di sicurezza monolitici il TROSIFOL® SOUND CONTROL dimostra già le sue eccellenti qualità nel settore dell'isolamento acustico.

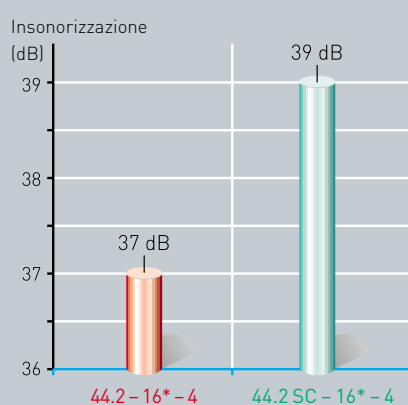
INSONORIZZAZIONE DI VETRI MONOLITICI



Nell'esempio si visualizza come utilizzando TROSIFOL® SOUND CONTROL si realizzi un prodotto dello stesso spessore del vetro float che in confronto però apporta un miglioramento del potere fonoisolante di 5dB. Grazie all'ottimizzazione della struttura del foglio di PVB è disponibile ora un prodotto perfezionato che porta ad un incremento misurabile del potere fonoisolante, soprattutto nei vetri acustici con uno o due elementi di vetro stratificato di sicurezza. TROSIFOL® SOUND CONTROL è ammesso dall'ispettorato lavori edili conformemente al „Regolamento tecnico per vetri anticaduta“ (Technischen Regeln für absturzsichernde Verglasungen) ed alla normativa „Regolamento tecnico per vetrate lineari“ (Technische Regeln für linienförmig gelagerte Verglasungen) dell'„Istituto tedesco per tecniche edili“ (Deutschen Instituts für Bautechnik).

Il prodotto quindi risponde a tutte le esigenze del vetro stratificato tradizionale, anche nel settore dei tetti e dei vetri anticaduta.

INSONORIZZAZIONE DI VETRI CAMERA PLURISTRATI



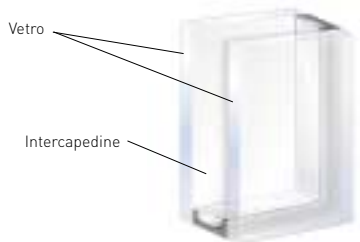
* Riempimento di argon

CONFRONTO TRA VETRI STRATIFICATI DI SICUREZZA CON FOGLIO DI PVB TROSIFOL® STANDARD E CON TROSIFOL® SOUND CONTROL

Struttura del vetro stratificato di sicurezza (vetro/PVB/vetro)	Film standard di PVB TROSIFOL®	TROSIFOL® SOUND CONTROL	
		R _w [dB]*	C ; C _{tr} [dB]
4/0,76 mm/4	34 dB	37 dB	-1 ; -3
5/0,76 mm/5	35 dB	38 dB	0 ; -2
6/0,76 mm/6	37 dB	39 dB	0 ; -2
8/0,76 mm/8	38 dB	41 dB	-1 ; -3
10/0,76 mm/10	39 dB	42 dB	0 ; -3
12/0,76 mm/12	40 dB	43 dB	0 ; -3

* Valori misurati dall'istituto tecnico „IFT Rosenheim“ in conformità alle normative DIN EN 20140-3/DIN EN ISO 140, certificati disponibili su richiesta

VETRO CAMERA STANDARD



POSSIBILITÀ DI OTTIMIZZARE L'INSONORIZZAZIONE

In base alle considerazioni sopra espresse riguardo le possibilità di ottimizzare i vetri ad isolamento acustico si traggono le seguenti conclusioni:

INSONORIZZAZIONE LIVELLO 1

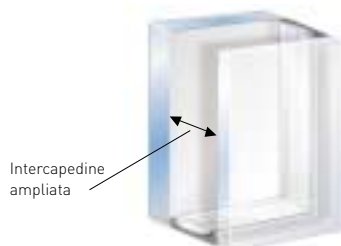
COMPOSIZIONE ASSIMMETRICA INSONORIZZAZIONE



Utilizzo di una costruzione asimmetrica nei vetri isolanti a più lastre per una riduzione delle vibrazioni (disaccoppiamento più forte del sistema)

INSONORIZZAZIONE LIVELLO 2

AMPLIAMENTO DELL'INTERCAPEDINE



Ampliamento dell'intercapedine

INSONORIZZAZIONE LIVELLO 3

IMPIEGO DEL VETRO STRATIFICATO DI SICUREZZA CON IL FOGLIO STANDARD DI PVB TROSIFOL®



Impiego del vetro stratificato di sicurezza con il foglio standard di PVB TROSIFOL®

INSONORIZZAZIONE LIVELLO 4

IMPIEGO DEL VETRO STRATIFICATO DI SICUREZZA CON TROSIFOL® SOUND CONTROL



Impiego del vetro stratificato di sicurezza con TROSIFOL® SOUND CONTROL – raggiunge, come rilevato dai test, i più elevati valori fonoisolanti R_w fino a ca. 45 dB con una lastra di vetro stratificato di sicurezza e 50 o più dB con due lastre di vetro stratificato di sicurezza

CLASSI D'ISOLAMENTO SECONDO IL REGOLAMENTO VDI 2719

Categoria dell'isolamento acustico ¹⁾	Valore R _w	Valore R _w richiesto alla finestra	Valore R _w richiesto alla vetrata
	(dB) misurato sull'edificio	(dB) misurato durante le prove	(dB) misurato durante le prove
1	25 - 29	≥ 27	≥ 27
2	30 - 34	≥ 32	≥ 32
3	35 - 39	≥ 37	≥ 37
4	40 - 44	≥ 42	≥ 45
5	45 - 49	≥ 47	²⁾
6	≥ 50	≥ 52	³⁾

¹⁾ Per finestre semplici con vetrate isolanti in conformità al regolamento VDI 2719, tabella 2+3.

²⁾ Finestre semplici con vetrate isolanti per la classe 5 devono essere sottoposte alle prove di costruzione secondo DIN 52210.

³⁾ La classe di isolamento 6 si raggiunge sinora solamente con finestre doppie controllate.



Oltre ai valori fonoisolanti delle vetrate, le caratteristiche particolari che influenzano l'isolamento acustico delle finestre sono:

Proprietà acustiche del telaio cieco e del telaio a più battenti

Guarnizione del telaio cieco e quello a più battenti e

Guarnizione del telaio cieco e il muro, ovvero fissaggio delle finestre all'edificio.

VALORI DI ISOLAMENTO ACUSTICO CON TROSIFOL® SOUND CONTROL

Montaggio [mm]			Spessore totale [mm]	Peso totale [kg/m ²]	R _{wp} [dB]	C;Ctr [dB]
Lastra 1	Spazio tra le lastre*	Lastra 2				
4	16	44.2 SC	29	30	39	-1;-5
6	16	44.2 SC	31	35	41	-2;-6
8	16	44.2 SC	33	40	42	-3;-8
8	16	66.2 SC	37	50	43	-2;-6
10	16	44.2 SC	35	45	44	-2;-6
10	16	66.3 SC	39	56	45	-1;-4
66.2 SC	16	44.2 SC	38	50	47	-2;-6
66.3 SC	16	44.2 SC	38	50	48	-3;-8
66.4 SC	16	44.3 SC	38	51	48	-2;-7
66.3 SC	16	44.3 SC	38	51	49	-3;-7
66.2 SC	20	44.2 SC	42	53	49	-2;-7
66.3 SC	20	44.3 SC	42	53	50	-2;-7

Nella tabella sono elencati i valori R_{wp} rilevati per montaggi fonoisolanti selezionati in conformità dei regolamenti DIN EN 20140-3 e DIN EN ISO 140**. Essi si riferiscono al formato prova standardizzato 1230 mm x 1480 mm.

* Tutti i valori si basano su intercapedini riempite con gas Argon

** Valori misurati al "Fraunhofer Institut für Bauphysik/Stoccarda", certificati disponibili su richiesta



PROPRIETÀ DI TROSIFOL® SOUND CONTROL

TROSIFOL® SOUND CONTROL è disponibile in rotoli con larghezza massima di 3210 mm, permettendo così la produzione di vetri stratificati di sicurezza in tutte le misure standard.

La lavorazione di TROSIFOL® SOUND CONTROL è simile a quella dei prodotti standard TROSIFOL® per progetti d'architettura.

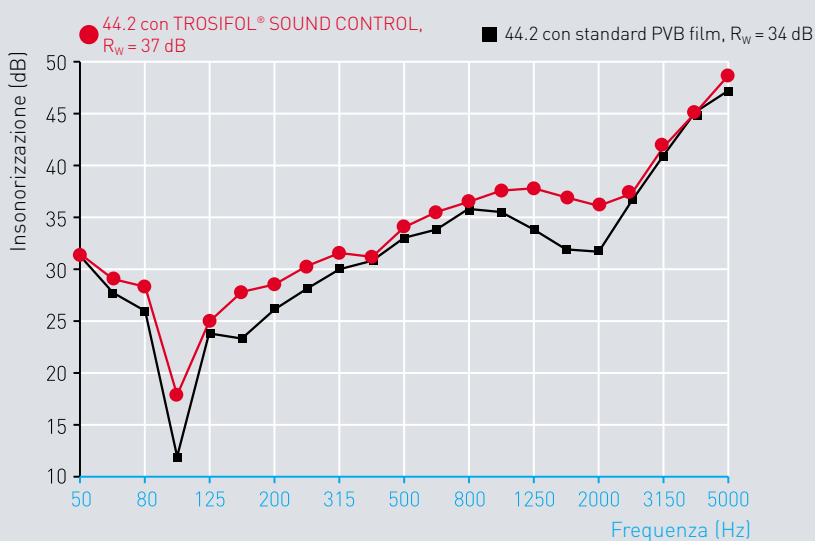
Il vetro stratificato di sicurezza prodotto con TROSIFOL® SOUND CONTROL si distingue per eccellenti proprietà quali la chiarezza, la trasparenza e la stabilità luminosa.

Il vetro stratificato di sicurezza prodotto con TROSIFOL® SOUND CONTROL è conforme alla norma EN 356 nella classe P1A per la composizione 44.2 e la classe P2A per la composizione 44.4.

Il vetro stratificato di sicurezza prodotto con TROSIFOL® SOUND CONTROL soddisfa i requisiti di qualità della normativa EN ISO 12543-2. Le composizioni testate con la prova del pendolo secondo il regolamento DIN EN 12600 33.2 e 44.2 offrono una sicura resistenza all'impatto da un'altezza massima di 1200 mm (classe 1B).

Il vetro stratificato di sicurezza prodotto con TROSIFOL® SOUND CONTROL corrisponde alle esigenze dei regolamenti tecnici tedeschi riguardo i vetri di sicurezza (deutschen Bau-regelliste) nonché alle direttive "Regolamento tecnico per vetri montati in linea.." ("Technische Regeln für linienförmig gelagerte Verglasungen") e il "Regolamento tecnico per vetri anticaduta.." ("Technische Regeln für absturzsichernde Verglasungen"), conformi all'approvazione tedesca. Con ciò si tratta di un vetro stratificato di sicurezza dotato di eccellenti caratteristiche fonoisolanti.

CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEL TROSIFOL® SC



DATI TECNICI

CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche	Spessore [mm]	
	0,76	1,14
Lunghezza del rotolo	200 m	150 m
	450 m	330 m
Larghezza	max. 3210 mm	max. 3210 mm
Umidità	0.45 ± 0.07 %	0.45 ± 0.07 %
Trasmissione luminosa*	≥ 88 %	≥ 88 %
Trasmissione UV	≤ 0.5 %	≤ 0.5 %
Adesione (Pummel, -18°C)	≥ 7 visiva	≥ 7 visiva

* Vetro stratificato di sicurezza con vetri 2 x 2 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI VETRI STRATIFICATI DI SICUREZZA CON TROSIFOL® SOUND CONTROL

Prova	Risultati
Test di resistenza all'urto EN 356, secondo test P1A con 44.2	superato
Test di resistenza all'urto EN 356, secondo test P2A con 44.4	superato
Test d'urto con il pendolo secondo DIN EN 12600 con 33.2	o.k. fino a 1200 mm
Test d'urto con il pendolo secondo DIN EN 12600 con 44.2	o.k. fino a 1200 mm
Test con la sfera a caduta libera secondo DIN 52338 con 33.2	> 4,0 m superato
Test con la sfera a caduta libera secondo DIN 52338 con 44.2	> 4,0 m superato

LOGISTICA

TROSIFOL® SOUND CONTROL E' DISPONIBILE:

negli spessori 0,76 mm e 1,14 mm

con pellicole antiadesive di PE

in rotoli con lunghezze da 1500 mm a 4500 mm

con larghezze fino a 3210 mm

Attenzione: consigliamo di conservare TROSIFOL® SOUND CONTROL in luoghi freschi.



ISTITUTI DI CONTROLLO EUROPEI PER LE PROVE ACUSTICHE

D: Fraunhofer Institut für Bauphysik, Stuttgart
Institut für Fenstertechnik (IfT), Rosenheim

A: Versuchs- und Forschungsanstalt der Stadt Wien, MA 39-VFA, Wien

CH: Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Zürich

NL: Technisch Physischer Dienst (TPD), Delft

F: Centre Expérimental de Recherches et d'Études du Bâtiment et des Travaux Publics (CEBTB), Rouen

GB: University of Salford, Department of applied acoustics, Salford U.K.

DA CONTATTARE Per ulteriori informazioni riguardo ai nostri prodotti e ai nostri servizi Vi preghiamo di rivolgerVi a:

Kuraray Europe GmbH

Division TROSIFOL®
Mülheimer Straße 26
53840 Troisdorf
Germany
Phone: ++49 (0) 22 41/25 55 – 220
Fax: ++49 (0) 22 41/25 55 – 299
E-Mail: trosifol@kuraray.eu

TROSIFOL North America

160 Bixby Road
Erin, New York 14838
USA
Phone: ++1 607 796 9842
Fax: ++1 607 739 4740
Cell: ++1 607 331 3037
E-Mail: trosifol.usa@kuraray.eu

TROSIFOL India

B 26, Part III, Lajpat Nagar
New Delhi – 11 00 24
India
Phone: ++91 11 2983 0646
Fax: ++91 11 2983 0647
E-Mail: trosifol.india@kuraray.eu

000 TROSIFOL

Kolzowa, 24
606440 Bor
Nishny Novgorod Region
Russia
Phone: ++7 83159 6-77-28
Fax: ++7 83159 6-77-87
E-Mail: info@kuraray.ru

TROSIFOL South East Asia

55B (2nd Floor)
Jalan Anggerik Vanilla N 31/N
Kota Kemuning, 40460 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Phone: ++60 (0)3 5122 5615
Fax: ++60 (0)3 5122 5634
E-Mail: trosifol.sea@kuraray.eu

TOW TROSIFOL

Tschistjakovskaja 23, Office 3
03062 Kiev, Ukraine
Phone/Fax: ++38 044 206 10 93
E-Mail: trosifol.ukraine@kuraray.eu

Kuraray Shanghai Co., Ltd.

Division TROSIFOL
18F, Jiushi Fuxing Building
918 Huai Hai Road (M)
Shanghai
China
Mobile: ++86 13 92505 4062
Phone: ++86 20 876 07057
Fax: ++86 20 876 07065
E-Mail: trosifol.china@kuraray.eu