Manuale Tecnico | 08/2010

Sistema Comfort Acustico

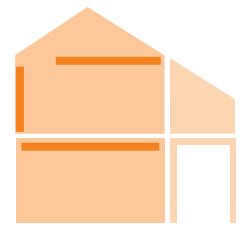
Il controllo assoluto del suono

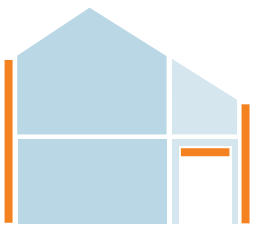
Un Sistema ad alte prestazioni di isolamento e di assorbimento acustico

Knauf, da sempre sensibile alle tematiche del comfort abitativo e alle esigenze dell'edilizia, grazie all'esperienza pluriennale ed alla forza di un gruppo multinazionale in grado di offrire: soluzioni con Sistemi Costruttivi a Secco per finiture di interni ed esterni, materiali coibenti ed isolanti, prodotti in calce e cemento per l'esterno, ha realizzato il Sistema di Comfort Acustico. La soluzione più ampia e completa presente sul mercato per il fonoisolamento ed il fonoassorbimento, completando, così, la gamma del Sistema Costruttivo a Secco Knauf.

Knauf, grazie alla produzione di lastre e pannelli di natura diversificata (gesso rivestito, gesso rivestito preaccoppiato, GessoFibra Vidiwall®, cemento fibro-rinforzato Aquapanel®, fibra minerale AMF, gesso alleggerito Sofipan, gesso rivestito Danoline e GessoFibra Brio e Gifafloor®) ed alla collaborazione con Knauf Insulation, produttore leader di materiali isolanti (lana di vetro, lana di roccia e polistirene) propone un'ampia gamma di sistemi costruttivi continui e modulari, leggeri, di rapida esecuzione, dalle elevate prestazioni di potere fonoisolante per eliminare i fastidiosi fenomeni di riverbero negli ambienti: pareti, contropareti, controsoffitti continui, controsoffitti modulari, sottofondi a secco e pavimenti sopraelevati. La scelta di un'unica Azienda, che è in grado di fornire un sistema completo, offre maggiore sicurezze e garanzie al progettista e quindi all'utente finale.

Nelle pagine successive è riportato il più ampio ed esclusivo repertorio di soluzioni per la realizzazione di manufatti con tecnologia stratificata a secco che permettono, attraverso un'adeguata progettazione e realizzazione, di raggiungere i valori minimi richiesti in opera dalla normativa vigente.





Tipologia degli interventi

1 Pareti interne

2 Parete di tamponamento perimetrale

3 Contropareti

4 Sottofondi a secco

5 Controsoffitti

6 Controsoffitti modulari ispezionabili

Tali esempi non costituiscono soluzioni vincolanti ma sono da ritenersi rappresentativi delle molteplici possibilità offerte dal Sistema Knauf nell'ambito del comfort acustico. Si ricorda che i risultati delle prove di laboratorio ed i valori delle tabelle servono come punto di partenza per effettuare il calcolo previsionale nel quale è indispensabile considerare i contributi negativi dati dalle trasmissioni laterali e dai ponti acustici.
Particolare attenzione dovrà essere presa affinché serramenti non adeguati o impianti contenuti nelle pareti non costituiscano percorsi secondari o ponti acustici in grado di ridurre il livello di isolamento previsto. Soluzioni e consulenze personalizzate possono essere fornite dalla Funzione Tecnica Knauf sulla base di esigenze progettuali specifiche.
Tutte le formule e tabelle sono disponibili nel manuale "L'acustica con Knauf" o sul portale Knauf nella sezione dedicata all'acustica.
Dato il continuo processo di aggiornamento normativo in materia di acustica al momento della redazione di questa documentazione, si raccomanda di consultare la Funzione Tecnica Knauf per verificare le caratteristiche e le certificazioni in essere.

Indice

- Quadro Normativo
- Tipologie di intervento
- Soluzioni per l'isolamento acustico:
  - Pareti
  - Contropareti
  - Sottofondi a secco
  - Controsoffitti
- Fonoassorbimento

Il Sistema Comfort Acustico e il quadro normativo

Attualmente in Italia gli edifici vengono progettati secondo il D.P.C.M. 05/12/1997, ma la normativa acustica in edilizia sta cambiando. L'UNI ha redatto una norma volontaria che permetterà di qualificare acusticamente gli edifici.
La classificazione acustica avverrà sulla base di misurazioni in opera effettuate da tecnico competente in acustica.
Le valutazioni vanno effettuate su tutti gli elementi tecnici acusticamente verificabili in conformità alle norme tecniche applicabili. Sulla base della verifica acustica, ad ogni requisito è associato un valore utile, che corrisponde al valore misurato, corretto con l'incertezza di misura. La classe viene determinata mediante media energetica.
La classificazione acustica globale si calcola sulla base della media matematica dei singoli descrittori; nella classificazione delle unità immobiliari oltre al valore globale vanno sempre indicati gli indici per i singoli requisiti.
I requistiti che devono essere verificati sono:

a) indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di facciata;
b) indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra differenti unità immobiliari;
c) indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti e/o adiacenti appartenenti a differenti unità immobiliari;
d) livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo;
e) livello sonoro immesso da impianti a funzionamento discontinuo.

Fanno eccezione a quanto sopra stabilito i seguenti casi:
- unità immobiliari destinate ad attività ricreative e di culto in cui la qualità acustica sia una caratteristica fondamentale da valutare mediante una progettazione acustica particolarmente accurata e criteri specifici (sale da concerto, chiese, ecc.);
- unità immobiliari ad esclusivo uso commerciale, destinate a ristoranti, bar, negozi con accesso diretto all'esterno, centri commerciali, autofficine, distributori carburanti (e altre aventi caratteristiche similari), scuole ed ospedali.

Qualora per un requisito abbia un indice inferiore rispetto a quello della classe IV, esso si considera non classificabile e viene indicato con l'acronimo NC.
Nell'edilizia alberghiera si considerano anche i seguenti requisiti:

f) indice di isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare DnT,w;
g) indice del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti o affiancati della stessa unità immobiliare L'nw.

Classe	Classificazione acustica e Indici di valutazione di unità immobiliari in funzione dei requisiti prestazionali						
	a) Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	b) Potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w dB	c) Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ie} dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} dB(A)	f) Isolamento acustico normalizzato partizioni verticali e orizzontali fra enti della stessa unità immobiliare $D_{aT,w}$ dB	g) Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare L'_{nw} dB
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30	≥ 56	≤ 53
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33	≥ 53	≤ 58
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37	≤ 50	≤ 63
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42	≤ 45	≤ 68

Le scuole e gli ospedali non saranno classificati come gli immobili sopra indicati ma potranno essere progettati garantendo delle prestazioni di base oppure superiori. I requisiti vengono trattati in un'apposita appendice normativa e riassunti nel prospetto dedicato.
La norma affronta poi con le successive appendici:

- i criteri di misurazione e di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti accessori di uso comune;
- le indicazioni per la valutazione delle caratteristiche acustiche interne degli ambienti;
- la valutazione del rumore indotto da impianti a funzionamento continuo e discontinuo;
- i criteri di misurazione e di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea fra ambienti nelle situazioni in cui non è possibile valutare il potere fonoisolante apparente o non è chiaramente definito l'elemento di separazione;

- l'incertezza del metodo di misura;
- il campionamento di elementi tecnici nominalmente identici, di edifici con tipologia seriale ai fini dell'effettuazione delle prove;
- gli esempi di determinazione della classe acustica;
- la relazione tra classificazione acustica e qualità acustica attesa all'interno degli edifici.

Per la classificazione acustica degli edifici si rimanda ai nuovi Decreti Ministeriali Sostitutivi del D.P.C.M. 5/12 /1997, disponibili sulla sezione di acustica in www.knauf.it.

Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole	Prestazione di base	Prestazione superiore
Isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	43
Potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, R'_w [dB]	50	56
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, L'_{nw} [dB]	63	53
Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo, L'_{ie} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	28
Livello sonoro massimo immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L'_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	34
Isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ [dB]	50	55
Isolamento acustico normalizzato di partizioni *i* fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	45	50
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw} [dB]	63	53

Fonoassorbimento

L'acustica all'interno di un ambiente deriva dalla capacità di assorbimento acustico di ogni oggetto nell'ambiente. Il parametro che caratterizza la capacità di assorbimento dei materiali su tutto lo spettro di frequenza è il coefficiente (α), dato specifico per ogni materiale da costruzione e per le condizioni di messa in opera (presenza o meno di camere d'aria, presenza di isolante acustico, ecc). La norma europea EN ISO 11654 ha classificato il coefficiente α in 6 classi il funzione del valore ottenuto:

Classe di assorbimento acustico (secondo EN ISO 11654)	α_w - Valori	Classe di assorbimento (secondo VDI 3755/2000)
A	0,90; 0,95; 1,00	altamente assorbente
B	0,80; 0,85	altamente assorbente
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75	molto assorbente
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55	assorbente
E	0,15; 0,20; 0,25	poco assorbente
Non classificato	0,05; 0,10	riflettente

Il tempo di riverbero di un ambiente viene misurato in opera con il fonometro oppure calcolato analiticamente. La formula di Sabine (una relazione analitica ottenuta con ipotesi semplificate dell'assorbimento specifico e medio) permette di prevedere il tempo di riverberazione in un qualunque ambiente, nel quale il suono sia uniformemente diffuso in funzione del suo volume e dell'assorbimento totale. Noto il tempo di riverberazione T_0, che dipende dalla destinazione d'uso del locale, ed un volume V, si ottiene l'assorbimento totale e l'area della superficie da trattare con il materiale fonoassorbente.

$$\tau_{60} = \frac{0{,}161\ V}{S\alpha_m}\ [s]$$

Per quantificare la capacità di riverberare di un locale è stata definita la grandezza "Tempo di riverberazione" (T_{60}). Visto che le superfici assorbono i suoni alle varie frequenze in maniera differente, il tempo di riverberazione di un locale cambia in base alla frequenza considerata.

Metodo di calcolo del T_{60} ottimale di un locale

Per il calcolo del tempo di riverberazione ottimale, il quale risulta essere comunque una caratteristica estremamente soggettiva, sono stati proposti vari algoritmi:

Musica:
$T_{nominale} = (0{,}45 \lg \frac{V}{m^3} + 0{,}07)$ s

Parlato:
$T_{nominale} = (0{,}37 \lg \frac{V}{m^3} - 0{,}14)$ s

Scuole:
$T_{nominale} = (0{,}32 \lg \frac{V}{m^3} - 0{,}17)$ s

Sport 1:
$T_{nominale} = (1{,}27 \lg \frac{V}{m^3} - 2{,}49)$ s

Sport 2:
$T_{nominale} = (0{,}95 \lg \frac{V}{m^3} - 1{,}74)$ s

per
$2000\ m^3 \leq V \leq 8500\ m^3$

Ricavato il valore di T_{60} ottimale, si ottengono i valori alle varie frequenze moltiplicando il valore a 1000 Hz con i relativi coefficienti di proporzionalità.

Maggiori informazioni su formule e tabelle sono disponibili nel manuale "L'acustica con Knauf" o sul portale Knauf nella sezione dedicata all'acustica.

Dato il continuo processo di aggiornamento normativo in materia di acustica al momento della redazione di questa documentazione, si raccomanda di consultare la Funzione Tecnica Knauf per verificare le caratteristiche e le certificazioni in essere.

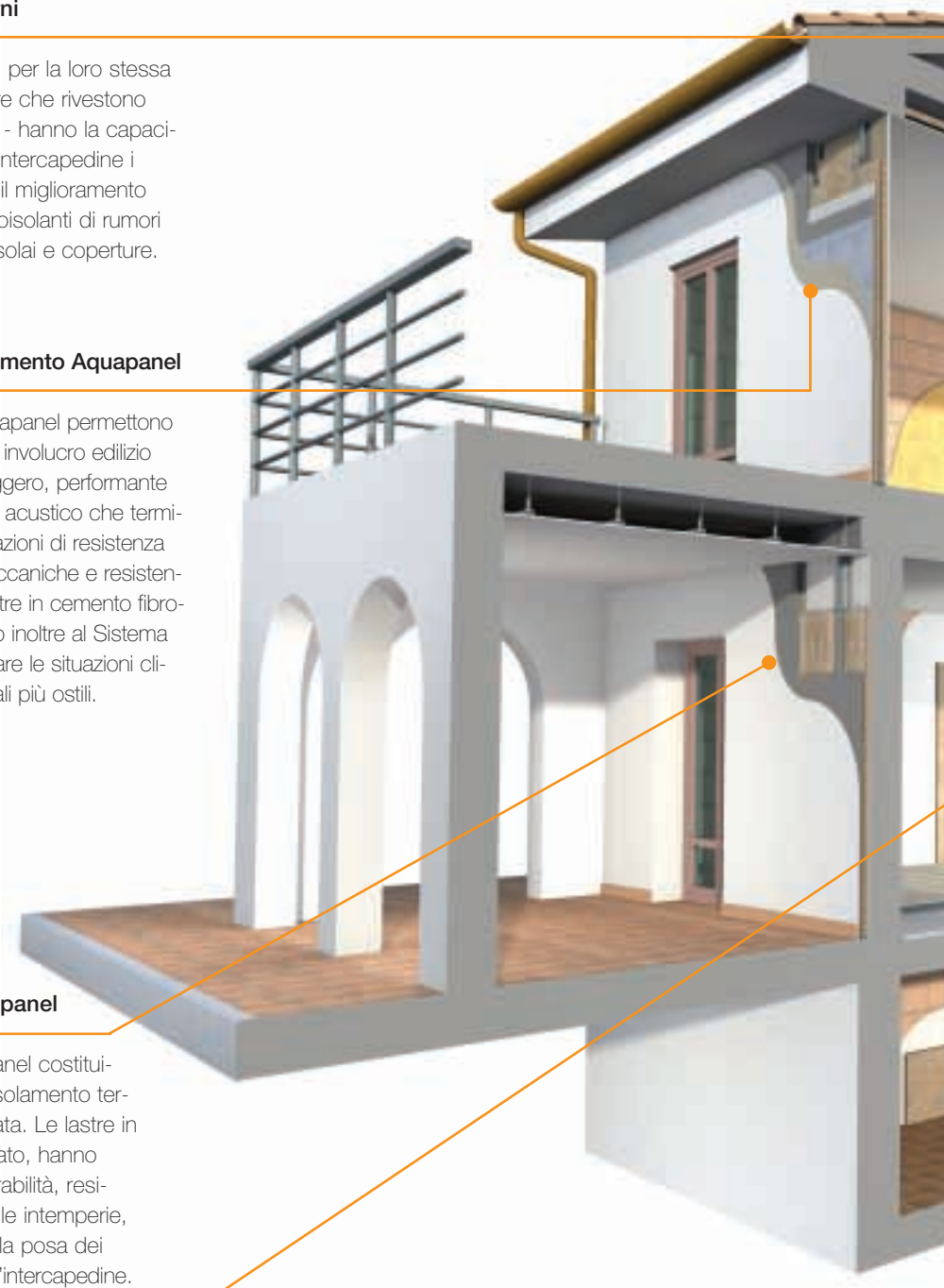
Tipologie di intervento

Controsoffitti interni

I controsoffitti Knauf, per la loro stessa composizione - lastre che rivestono un'orditura metallica - hanno la capacità di accogliere nell'intercapedine i materiali isolanti per il miglioramento delle prestazioni fonoisolanti di rumori aerei e strutturali di solai e coperture.

Parete di tamponamento Aquapanel

I Tamponamenti Aquapanel permettono la realizzazione di un involucro edilizio semplice, rapido, leggero, performante sia dal punto di vista acustico che termico. Le elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e resistenza all'acqua delle lastre in cemento fibrorinforzato permettono inoltre al Sistema Aquapanel di affrontare le situazioni climatiche ed ambientali più ostili.



Rivestimenti Aquapanel

I rivestimenti Aquapanel costituiscono interventi di isolamento termoacustico in facciata. Le lastre in cemento fibrorinforzato, hanno caratteristiche di durabilità, resistenza all'acqua e alle intemperie, rendendo semplice la posa dei materiali coibenti nell'intercapedine.

Contropareti Interne

Per tutti gli ambienti interni, le contropareti Knauf permettono con rapidità e leggerezza il miglioramento delle prestazioni acustiche di tamponamenti esistenti in funzione anche degli spessori isolanti inseriti nelle intercapedini.

Pareti divisorie interne

Con le pareti divisorie interne a secco è possibile ottenere delle tramezze leggere, di dimensioni contenute, caratterizzate da un altissimo potere fonoisolante.

Le soluzioni Knauf per il comfort acustico interessano integralmente l'edificio: dalle strutture portanti alle facciate, dai massetti ai controsoffitti, dalle pareti divisorie alle contropareti.

La Tecnologia Stratificata a Secco riduce sensibilmente la presenza di ponti acustici, offre eccellenti prestazioni di isolamento acustico consentendo al contempo l'agevole installazione delle reti impiantistiche nelle intercapedini.

Gli interventi dediti al fonoassorbimento riguardano le superfici che possono essere costituite da pannelli in gesso rivestito continui o forati.

Massetti a secco e sopraelevati

Per tutti gli ambienti interni i massetti Knauf offrono, con rapidità e leggerezza, il miglioramento delle prestazioni acustiche, dei rumori aerei e di calpestio, delle solette esistenti, in funzione anche dei materiali isolanti e anticalpestio interposti.

Controsoffitti interni fonoassorbenti

Offrono l'opportunità di ridurre il tempo di riverbero degli ambienti garantendo contemporaneamente libertà di estetica grazie alle diverse perforazioni e dimensione dei pannelli (continui o modulari).

Isolamento dei rumori aerei: Potere fonoisolante Rw

Rumore aereo: metodi di calcolo

La verifica dell'isolamento dai rumori aerei tra differenti unità abitative necessita della stima dell'indice di potere fonoisolante Rw (della partizione in esame) e del contributo negativo dovuto alla trasmissione dei rumori attraverso le partizioni laterali collegate (pareti e solai).

I limiti minimi di isolamento acustico per partizioni orizzontali e verticali, divisorie tra differenti unità immobiliari, sono definiti in Italia nel DPCM 5-12-1997 (cfr paragrafo Legislazione Nazionale).

Calcolo dell'indice di potere fonoisolante Rw

La determinazione di Rw di una determinata partizione può essere effettuata basandosi su (in ordine di attendibilità):

- prove di laboratorio
- prove di laboratorio effettuate su partizioni simili a quelle in esame
- algoritmi matematici, indicate dalle normative, disponibili nel manuale "L'acustica con Knauf"

Certificati di laboratorio

Come già segnalato, il parametro più attendibile per determinare l'indice Rw di una partizione sono le prove di laboratorio Knauf, realizzate da laboratori qualificati secondo la normativa di più recente approvazione.

Di seguito si riportano i risultati delle prove di laboratorio, italiane ed europee, eseguite su partizioni divisorie. Si ricorda che tali valori sono da riferirsi alle sole partizioni testate (indice di potere fonoisolante di laboratorio Rw). L'effettiva prestazione in opera (indice di potere fonoisolante in opera R'w) andrà stimata considerando le prestazioni acustiche delle strutture collegate, le geometrie di cantiere, la presenza di impianti ed i ponti acustici.

Si ribadisce come particolare attenzione debba essere presa affinché serramenti non adeguati o impianti contenuti nelle pareti non costituiscano percorsi secondari o ponti acustici in grado di ridurre il livello di isolamento previsto.

Il meccanismo "massa-molla-massa"

Il meccanismo massa - molla - massa conferisce ottime prestazioni di fonoisolamento alle tramezze divisorie di locali adiacenti.
Il meccanismo massa - molla - massa si realizza in opera fissando due "masse" superficiali, costituite da una o più lastre avvitate su un profilo metallico singolo o multiplo in acciaio zincato.
L'intercapedine del profilo contiene una camera d'aria che svolge la funzione di "molla".
Per incrementare in modo sostanziale l'isolamento acustico si consiglia di inserire nell'intercapedine un materiale particolarmente prestazionale come i materiali fibrosi (lana di roccia, lana di vetro, lana di legno, lane naturali, fibre di poliestere, ecc).

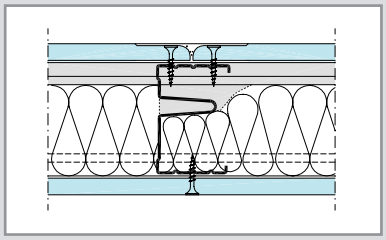
Un sistema massa - molla - massa realizzato con i sistemi a secco, è caratterizzato da grande leggerezza, velocità di posa, ottime proprietà acustiche. Questo è in grado di raggiungere anche valori di isolamento termico ed elevate resistenze al fuoco, superiori ai tradizionali metodi utilizzati in edilizia.

Pareti Knauf

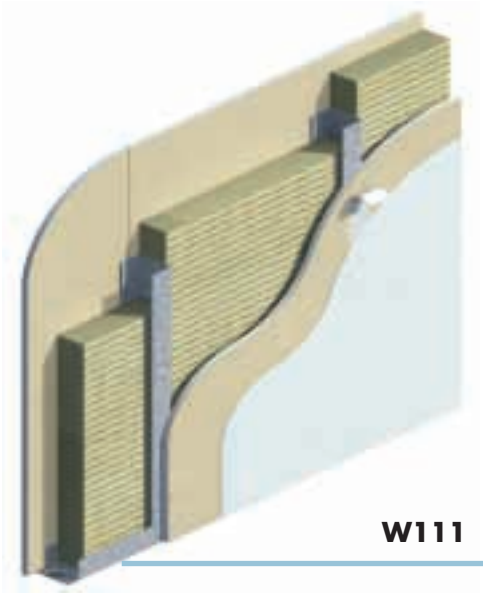
Isolamento dei rumori aerei: Potere fonoisolante Rw di pareti realizzate a secco con le lastre in gesso rivestito

Tutte le orditure KNAUF sono prodotte con acciaio conforme alla norma europea UNI EN 10327-10326 e secondo gli standard previsti dalla norma EN 14195, con spessore di acciaio 0,6 - 0,8 - 1,0 mm.

Knauf oggi è in grado di offrire, oltre ai profili montanti comuni denominati a "C" , utilizzati da sempre nelle costruzioni a secco, gli innovativi profili **Knauf MW**, che, grazie alla loro conformazione, migliorano sensibilmente le caratteristiche acustiche dei sistemi Knauf.



Le lastre in gesso rivestito Knauf GKB /GKI / GKF / Safeboard hanno superato, inoltre, tutte le verifiche e i collaudi previsti dall'iter certificativo dell'Istituto di Baubiologie di Rosenheim e hanno ricevuto il sigillo di collaudo "consigliato dal punto di vista biologico-abitativo".



W111

Potere fonoisolante delle pareti in gesso rivestito con singola orditura metallica e singolo rivestimento						
Nr. di certificato	Potere fonoisolante Rw	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm) /densità (kg/m³)	Sp. totale mm
261428	46	75	GKB	12,5	Isoroccia 40: 60/40	100
186651	47	75	GKB	12,5	Isoroccia 70: 60/70*	100

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

W112

Potere fonoisolante delle pareti in gesso rivestito con singola orditura metallica e doppio rivestimento						
Nr. di certificato	Potere fonoisolante Rw	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm) /densità (kg/m³)	Sp. totale mm
268429	54	50	GKF	2 x 12,5	Isoroccia 70: 40/70	100
186654	54	50	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 70: 40/70*	100
270291	54	75	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 40: 60/40	125
186656	54	75	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 40: 60/40*	125
186653	55	75	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 70: 60/70*	125
27363/9	56	75	GKB	2 x 12,5	Lana vetro: 60/40	125
CTA 119/06/AER	56	75	GKB	2 x 12,5	Ekovetro R: 70/17	125
186665	56	100	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 40: 2x40/40*	150
270293	56	100	GKB	2 x 12,5	Ekovetro P: 2x45/15	150
270292	58	MW 100	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 40: 2x40/40	150
27636/12	59	100	GKB	12,5 + 15	Lana vetro: 80/40	155

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

W115

Potere fonoisolante delle pareti in gesso rivestito con doppia orditura metallica e doppio rivestimento						
Nr. di certificato	Potere fono-isolante R_w	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Sp. totale mm
186659	61	2 x 50	GKB	2 x 12,5	Isoroccia 40: 2x40/40*	200
268430	62	2 x 50	GKF	2 x 12,5	Isoroccia 40: 2x40/40	160
CTA 93/06/AER	66	2 x 50	GKB	2 x 12,5	Ekovetro R: 2x45/17	158

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

W115+1

Potere fonoisolante delle pareti in gesso rivestito con doppia orditura metallica, doppio rivestimento e ulteriore lastra nell'intercapedine						
Nr. di certificato	Potere fono-isolante R_w	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Sp. totale mm
270294	63	2 x 75	GKB	2x12,5+12,5	Isoroccia 70: 2 x 60/70	222,5
CTA 94/06/AER	69	2 x 50	GKB	2 x 15 + 15	Ekovetro R: 2 x 45/17	176
270295	62 *	2 x 75	GKB	2x12,5+12,5	Isoroccia 70: 2 x 60/70	222,5
270296	63	2 x 75	GKB	2x12,5+12,5	Ekovetro P: 2 x 60/15	222,5

* con scatole elettriche

Soluzioni con orditura in legno e lastre di gesso rivestito

Le lastre in gesso rivestito GK e le lastre ad alta densità Diamant, sono ampiamente utilizzate da molti anni per le costruzioni in legno. In questa tipologia di costruzione, esse svolgono una funzione di tamponamento, anche strutturale, di pareti, soffitti e sottotetti. Il fissaggio può avvenire direttamente sulle strutture in legno, mediante graffe o chiodatura, secondo le istruzioni indicate dal costruttore. Economicità d'uso, facilità e velocità di montaggio, elevate performance di isolamento termoacustico e resistenza meccanica, fanno delle lastre Knauf, il sistema ideale per questo tipo di costruzioni.

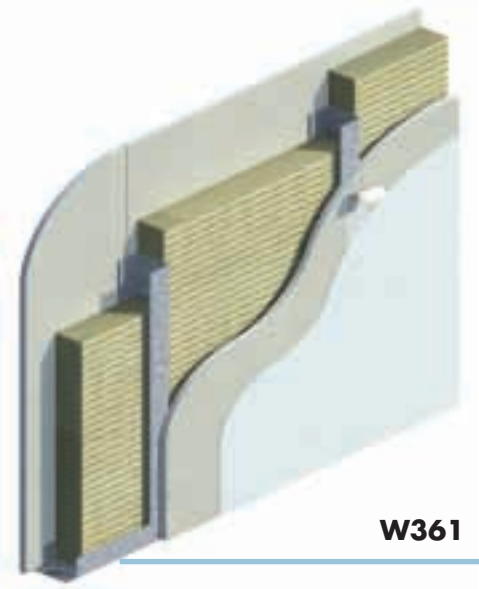
Rapporti di prova con le lastre in gesso rivestito Knauf con orditure in legno							
Laboratorio di prova	Nr. di certificato	Potere fonoisolante R_w	Sistema Knauf	Sezione struttura di legno mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Spessore isolante
Knauf	SW00086	37	W121	60 x 60	GKB	12,5	40
Knauf	SW00086	37	W121	80 x 60	GKB	12,5	40
Knauf	SW00086	41	W122	60 x 60	GKB	2 x 12,5	40
Knauf	SW00086	41	W122	80 x 60	GKB	2 x 12,5	40
Knauf	SW00086	59	W125	2 x 60 x 60	GKB	2 x 12,5	2 x 40
Knauf	SW00086	59	W125	2 x 80 x 60	GKB	2 x 12,5	2 x 40
Knauf	006/2002	60	W125	2 x 60 x 60	Diamant	2 x 12,5	2 x 40

Le pareti con lastre Vidiwall®

Isolamento dei rumori aerei: Potere fonoisolante Rw di pareti realizzate a secco con le lastre in GessoFibra Vidiwall®

Il GessoFibra Vidiwall Knauf è un materiale costituito da una miscela omogenea di gesso di alta qualità e fibra di cellulosa. L'impasto viene addizionato con acqua e compresso ad alta pressione, in modo da formare lastre resistenti e monolitiche che successivamente vengono essiccate e tagliate nei vari formati. Le lastre caratterizzate da una densità superiore delle lastre in gesso rivestito migliorano l'efficacia del meccanismo massa - molla - massa.

Le lastre in GessoFibra Knauf sono particolarmente resistenti alle **sollecitazioni meccaniche** e ai carichi più elevati. Inoltre, per l'elevata durezza superficiale e la maggiore resistenza agli urti, sono consigliate nell'edilizia scolastica, alberghiera e pubblica in genere.



W361

Potere fonoisolante delle pareti in GessoFibra con orditura metallica singola e singolo rivestimento

Nr. di certificato	Potere fono-isolante Rw	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Sp. totale mm
10295	49	50	Vidiwall	12,5	Lana 50/17,6	75
10297	52	75	Vidiwall	12,5	Ekovetro P: 75/15*	100
10299	53	100	Vidiwall	12,5	Ekovetro R: 100/17*	125

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

W362

Potere fonoisolante delle pareti in GessoFibra con orditura metallica singola e doppio rivestimento						
Nr. di certificato	Potere fono-isolante Rw	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Sp. totale mm
10296	61	50	Vidiwall	2 x 12,5	Lana 50/17,6	100
10298	61	75	Vidiwall	2 x 12,5	Ekovetro P: 75/15*	125
10300	62	100	Vidiwall	2 x 12,5	Ekovetro R: 100/17*	150

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

W365

Potere fonoisolante delle pareti in GessoFibra con orditura metallica doppia e doppio rivestimento						
Nr. di certificato	Potere fono-isolante Rw	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Sp. totale mm
420606.10	67	2 x 50	Vidiwall	2 x 12,5	Lana 58/38	155
420606.9	69	2 x 100	Vidiwall	2 x 12,5	Lana 58/38	255

Isolamento dei rumori aerei: Potere fonoisolante Rw di pareti realizzate a secco con le lastre in GessoFibra Vidiwall® e gesso rivestito a vista – Sistemi Knauf W312 - 316 - 316+1

La soluzione mista GessoFibra Vidiwall® Knauf + Gesso Rivestito Knauf GKB (a vista) si basa sull'azione sinergica delle due lastre cogliendo le opportunità tecniche ed economiche del nuovo Sistema, esclusivo Knauf.

Le caratteristiche del Sistema misto sono: il risparmio nei costi, le ottime prestazioni di isolamento acustico, antincendio, la resistenza meccanica.

Rapporti di prova con le lastre in gesso rivestito e GessoFibra con orditura metallica								
Nr. di certificato	Potere fono-isolante Rw	Sistema Knauf	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Note	Sp. totale mm
260384	56	W312	50	Vidiwall + GKB	2 x 12,5	Isoroccia 70: 40/70		100
260385	63	W316+1	2 x 50	Vidiwall + GKB	2 x 12,5 + 12,5	Isoroccia 70: 40/70		175
260386	63	W316+1	2 x 50	Vidiwall + GKB	2 x 12,5 + 12,5	Isoroccia 70: 40/70	con scatolette elettriche inserite	175

Le pareti con lastre Diamant®

Potere fonoisolante di pareti in gesso rivestito con orditura metallica						
Potere fono-isolante Rw	Sistema Knauf	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Spessore isolante mm	Sp. totale mm
55	W152	50	Diamant	2 x 12,5	40	100
56	W152	75	Diamant	2 x 12,5	40	125
57	W152	75	Diamant	2 x 12,5	60	125
56	W152	100	Diamant	2 x 12,5	40	150
57	W152	100	Diamant	2 x 12,5	60	150
58	W152	100	Diamant	2 x 12,5	80	150
58	W153	50	Diamant	3 x 12,5	40	125
59	W153	75	Diamant	3 x 12,5	40	150
60	W153	75	Diamant	3 x 12,5	60	150
59	W153	100	Diamant	3 x 12,5	40	175
60	W153	100	Diamant	3 x 12,5	60	175
61	W153	100	Diamant	3 x 12,5	80	175

Isolamento dei rumori aerei: Potere fonoisolante Rw di pareti realizzate a secco con le lastre in gesso rivestito ad alta densità Diamant®

Diamant è una lastra in gesso rivestito ad alta densità e resistenza costituita da un nucleo di gesso le cui superfici e bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente.

Le lastre caratterizzate da una densità superiore delle lastre in gesso rivestito migliorano l'efficacia del meccanismo massa - molla - massa.

Le lastre Diamant hanno le stesse caratteristiche delle Idroignilastre GKFI (DHF), associando le proprietà antincendio a quelle idrorepellenti.

Sono caratteristiche intrinseche della lastra Diamant un'alta resistenza agli urti ed un'elevata durezza superficiale.

Le pareti con lastre Silentboard®

Le innovative lastre Knauf Silentboard, sono lastre in gesso rivestito di tipo antincendio GKF a norma DIN 18180 e DF conformi alla norma UNI EN 520. Grazie al nucleo in gesso modificato, unico nel suo genere, si hanno le migliori proprietà fonoisolanti rispetto alle altre lastre.

Le lastre, caratterizzate da una densità superiore rispetto alle lastre in gesso rivestito, migliorano l'efficacia del meccanismo massa - molla - massa.

Le lastre Silentboard hanno un potere fonoisolante superiore che deriva dallo spostamento della frequenza di coincidenza f_{gr} verso un valore più alto grazie alla maggiore elasticità dei pannelli e della frequenza di risonanza verso un valore più basso grazie all'aumento della massa superficiale.

E' possibile creare pareti dove si utilizzano stratigrafie di lastre di diversa tipologia tipo Knauf Silentboard e lastra Diamant, oppure incrementare il potere fonoisolante di pareti esistenti senza incidere sullo spessore finale della parete.

Le lastre Silentboard essendo di tipo antincendio possono essere utilizzate anche per garantire una resistenza al fuoco.

Le lastre Knauf Silentboard inoltre hanno superato con successo tutte le verifiche e i collaudi previsti dall'iter certificativo dell'Istituto di Baubiologie di Rosenheim e hanno ricevuto il sigillo di collaudo "consigliato dal punto di vista biologico-abitativo".

Potere fonoisolante su pareti nuove						
Potere fono-isolante Rw	Sistema Knauf	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Spessore isolante mm	Sp. totale mm
54	W111	50	Silentboard	12,5	40	75
57	W111	75	Silentboard	12,5	60	100
58	W111	100	Silentboard	12,5	80	125
65	W112	50	Silentboard	2 x 12,5	40	100
66	W112	75	Silentboard	2 x 12,5	60	125
67	W112	100	Silentboard	2 x 12,5	80	150
63	W112	50	Diamant + Silentboard	2 x 12,5	40	100
64	W112	75	Diamant + Silentboard	2 x 12,5	60	125
65	W112	100	Diamant + Silentboard	2 x 12,5	80	150
71	W115	50 + 50	Diamant + Silentboard	2 x 12,5	40 + 40	155

Potere fonoisolante su pareti esistenti						
Potere fono-isolante Rw	Sistema Knauf	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Spessore isolante mm	Sp. totale mm
56	W112	100	1 GKB + 1 Silentboard	2 x 12,5	80	150
66	W113	100	2 GKB + 1 Silentboard	3 x 12,5	80	175

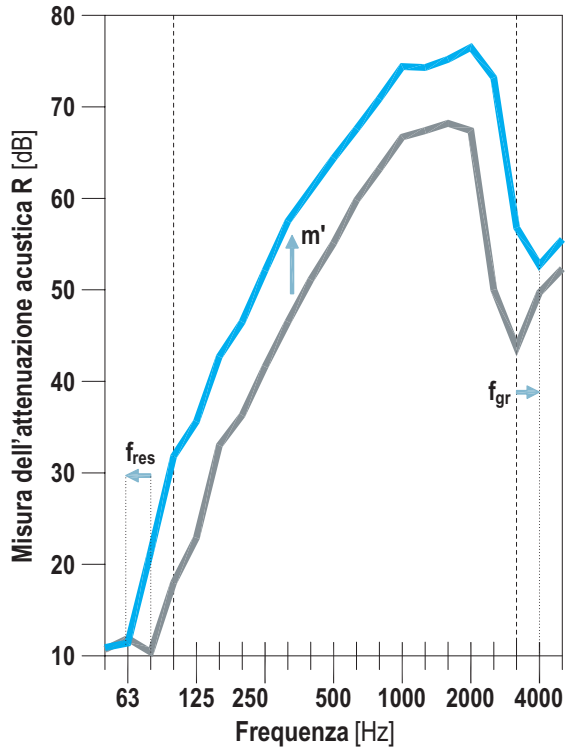
Proprietà

- Innovazione, unica nelle prestazioni
- Brevetto Knauf
- Sistema poco ingombrante per maggiore superficie abitativa
- Utilizzabile su costruzioni sia nuove che esistenti
- Elevate prestazioni alle basse frequenze
- Facilmente lavorabile

Dati Tecnici

- Spessore lastra: 12,5 mm
- Larghezza lastra: 625 mm
- Lunghezza lastra: 2.400 mm
- Peso: 17,5 kg/m^2
- Bordi longitudinali rivestiti con cartone: HRK
- Bordi di testa: SK
- Tipologia lastra conforme a UNI EN 520: DF
- Tipologia lastra conforme a DIN 18180: GKF

Confronto dell'andamento della frequenza nella misura dell'attenuazione acustica R



L'aumento di insonorizzazione acustica della Silentboard deriva da:
curva più morbida (influsso su f_{gr}) e maggiore massa riferita alla superficie (influsso su f_{res})

- **f_{gr} e f_{res}**
  spostamento tecnicamente più vantaggioso della frequenza di coincidenza f_{gr} e della frequenza di risonanza f_{res} nelle aree non critiche dal punto di vista acustico
- **m'**
  maggiore massa riferita alla superficie 17,5 kg/m²

Esempio di confronto tra prestazioni di lastre Knauf GKB e Silentboard

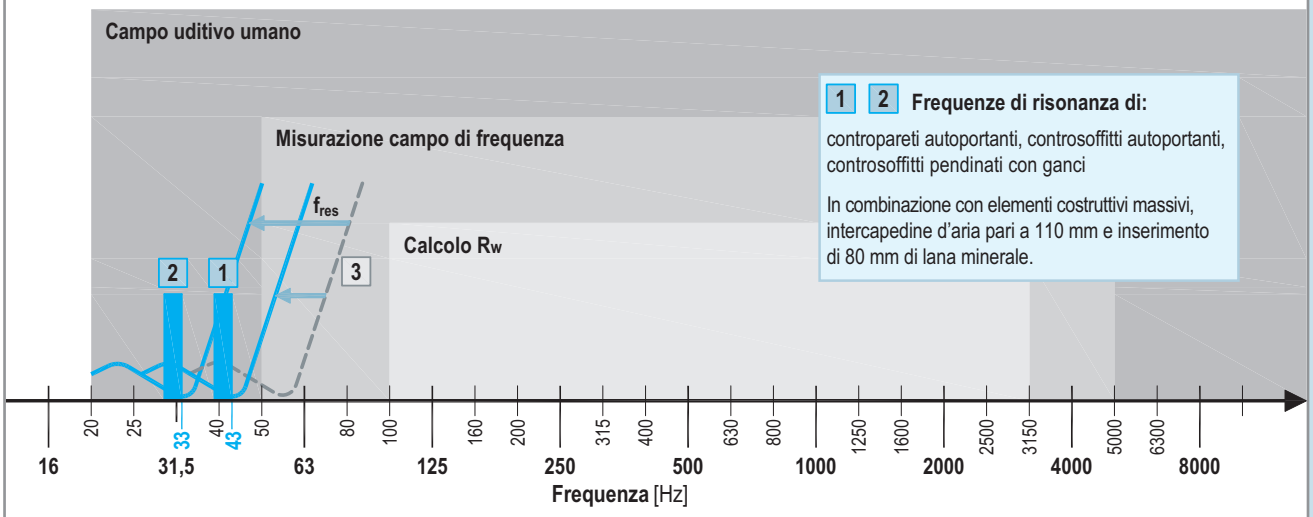
W111: parete Knauf a singola orditura metallica e singolo rivestimento per lato

W111 - 12,5 mm Silentboard
W111 - 12,5 mm GKB

Misurazioni dell'attenuazione acustica - frequenza di risonanza f_{res}

Calcolato secondo l'equazione (D.2) della EN 12354-1

- Nell'esempio rappresentato l'isolamento acustico aumenta, con Knauf Silentboard, all'inizio della soglia uditiva umana



Rivestimento: 1 1x 12,5 mm Silentboard 2 2x 12,5 mm Silentboard 3 1x 12,5 mm Lastra standard GKB

Le pareti con lastre Aquapanel® Indoor

Isolamento dei rumori aerei: Potere fonoisolante Rw di pareti realizzate a secco con le lastre Aquapanel® Indoor

La lastra Aquapanel® Indoor è una lastra costituita da un nucleo di cemento Portland con l'aggiunta di inerti leggeri. E' un supporto stabile e resistente all'acqua per rivestimenti ceramici in ambienti ad alta umidità.
Le lastre, caratterizzate da una densità superiore delle lastre in gesso rivestito, migliorano l'efficacia del meccanismo massa - molla - massa.

Le lastre Knauf Aquapanel sono particolarmente resistenti alle **sollecitazioni meccaniche** e ai carichi più elevati. Inoltre, per la natura dei componenti cementizi e quindi per la resistenza agli alti tassi di umidità, sono consigliate negli spogliatoi dei centri sportivi e nei rivestimenti interni di locali presenti in piscine, saune o bagni turchi.
Grazie alla elevata resistenza meccanica ed all'alto potere fonoisolante che la lastra attribuisce alle pareti Knauf, Aquapanel Indoor è particolarmente indicata anche nella realizzazione di partizioni divisorie tra diverse unità immobiliari.

Rapporti di prova con le lastre in cemento fibrorinforzato Knauf Aquapanel Indoor®							
Sistema Knauf	Nr. di certificato	Potere fonoisolante R_w	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Sp. totale mm
W115+1	203850	64	2 x 75	Aquapanel Indoor a vista GKB interne	2 x 12,5 + 12,5	Isoroccia 70: 2x60/70*	257

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

Isolamento dei rumori aerei di facciata D_{nT}

Per l'Isolamento acustico delle facciate è necessario determinare l'indice D_{2mnTw} funzione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (R'w) della facciata che è calcolato sulla base dei valori dell'indice di valutazione del potere fonoisolante (Rw) dei singoli elementi che la costituiscono (elementi opachi e serramenti) e sulla base degli indici di isolamento acustico (D_{newi}) dei piccoli elementi presenti su di essa.

Sarà necessario, inoltre, considerare la forma della facciata, l'assorbimento acustico delle eventuali superfici sottobalcone e l'incidenza delle onde sonore. La direzione dell'onda sonora incidente sulla facciata si caratterizza mediante l'altezza definita dalla intersezione tra la linea di veduta dalla sorgente ed il piano di facciata.

I parametri che descrivono la forma della facciata (ad esempio i parapetti dei balconi a sezione piena) sono deducibili dagli schemi riportati nella norma. L'assorbimento αw si riferisce all'indice di valutazione dell'assorbimento acustico come definito dalla norma UNI EN ISO 11654.

Le pareti con lastre Aquapanel® Outdoor

Isolamento di facciata D_{nT}: murature perimetrali realizzate con il Sistema Knauf Aquapanel® Outdoor

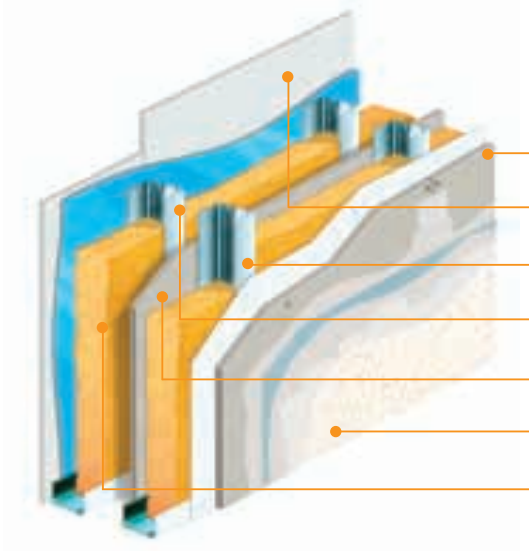
Knauf propone un sistema di involucro esterno particolarmente adatto alle nuove esigenze del costruire. Il tamponamento a secco si utilizza su telai strutturali in c.a., acciaio o legno; esso è costituito da una doppia orditura metallica leggera, parallela, formata da profili a "C", in acciaio, laminati a freddo, rivestita sul lato interno con lastre in gesso rivestito e/o GessoFibra Knauf Vidiwall e sul lato esterno con lastre in cemento fibrorinforzato Knauf Aquapanel Outdoor®.
La doppia orditura metallica, priva di collegamenti, elimina i ponti termoacustici, mentre l'intercapedine offre tutto lo spazio continuo necessario per apporre il materiale isolante scelto, restando su uno spessore complessivo di parete di gran lunga inferiore ad una soluzione altrettanto isolata, realizzata però con sistema tradizionale in muratura. Si costruisce così un involucro edilizio semplice, rapido, leggero, performante anche dal punto di vista acustico e che permette oltretutto l'inserimento delle installazioni. Il tamponamento a secco Knauf rappresenta quindi la soluzione alternativa, leggera e altamente prestazionale, alla più tradizionale muratura esterna, per la realizzazione di interventi termoacustici, in grado di rispondere adeguatamente alle sollecitazioni sismiche, grazie al comportamento elastico, rispondendo alle vigenti normative.

La lastra Aquapanel® Outdoor è costituita da un nucleo in cemento Portland e inerti minerali, rinforzata con un tessuto in fibra di vetro, rivestito con un sottile velo di cemento.
Posta in opera, la lastra Aquapanel presenta un'elevata resistenza meccanica - sia agli urti che alla sollecitazione del vento - ed una significativa stabilità dimensionale sotto l'azione delle escursioni termiche ed ai cicli notte-giorno.

Rapporti di prova con le lastre Knauf Aquapanel® Outdoor					
Potere fono-isolante R_w	Sistema Knauf	Profilo mm	Lastra esterna	Lastra interna	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)
66	W388	100x50 est + 50x50 int	Aquapanel Outdoor 12,5	2x15 GKB	Isoroccia 40: 3x40/40*
62	W388	75x50 est + 50x50 int	Aquapanel Outdoor 12,5	12,5+15 GKB	Isoroccia 40: 60/40 + 40/40*

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

Contattare la Funzione Tecnica Knauf per il dimensionamento dell'orditura metallica.



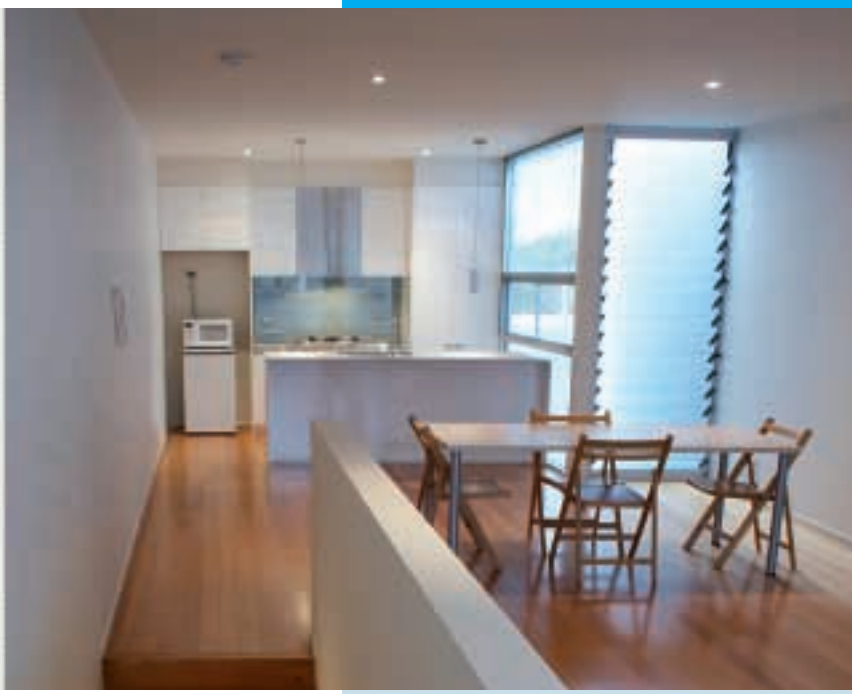
Parete di tamponamento

- Lastra Aquapanel Outdoor
- Lastre Knauf GKB/Vidiwall/Diamant/Silentboard
- Profilo metallico Knauf Aluzink/MagiZink
- Profilo metallico Knauf in acciaio
- Lastre Knauf GKB/Vidiwall/Diamant/Silentboard
- Finitura superficiale Aquapanel
- Isolante Knauf Isoroccia/Ekovetro

Tabella di confronto di pareti Knauf						
Sistema Knauf	Potere fonoisolante R_w	Profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m³)	Sp. totale mm
W111	46	75	GKB	12,5	Isoroccia 40 60/40	100
W111	47	75	GKB	12,5	Isoroccia 70 60/70*	100
W361	49	50	Vidiwall	12,5	Lana vetro 50/17,6	75
W361	52	75	Vidiwall	12,5	Ekovetro P: 75/15*	100
W361	53	100	Vidiwall	12,5	Ekovetro R: 100/17*	125
W112	54	50	GKF	2x12,5	Isoroccia 70 40/70	100
W112	54	50	GKB	2x12,5	Isoroccia 70 40/70*	100
W112	54	75	GKB	2x12,5	Isoroccia 40 60/40	125
W112	54	75	GKB	2x12,5	Isoroccia 40 60/40*	125
W111	54	50	Silentboard	12,5	Lana di vetro 40	75
W112	55	75	GKB	2x12,5	Lana di roccia 60/70	125
W152	55	50	Diamant	2x12,5	Lana di vetro 40	100
W112	56	75	GKB	2x12,5	Lana di vetro 60/40	125
W112	56	75	GKB	2x12,5	Ekovetro R 70/17	125
W112	56	100	GKB	2x12,5	Isoroccia 40 2x40/40*	150
W112	56	100	GKB	2x12,5	Ekovetro P 2x45/15	150
W312	56	50	Vidiwall+GKB	2x12,5	Isoroccia 70 40/70	100
W152	56	75	Diamant	2x12,5	Lana di vetro 40	125
W152	56	100	Diamant	2x12,5	Lana di vetro 40	150
W112	56	100	GKB+Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 80	125
W152	57	75	Diamant	2x12,5	Lana di vetro 60	125
W152	57	100	Diamant	2x12,5	Lana di vetro 60	150
W111	57	75	Silentboard	12,5	Lana di vetro 60	100
W112	58	MW 100	GKB	2x12,5	Isoroccia 40 2x40/40	150
W152	58	100	Diamant	2x12,5	Lana di vetro 80	150
W153	58	50	Diamant	3x12,5	Lana di vetro 40	125
W111	58	100	Silentboard	12,5	Lana di vetro 80	125
W112	59	100	GKB	12,5+15	Lana di vetro 80/40	155
W153	59	75	Diamant	3x12,5	Lana di vetro 40	150
W153	59	100	Diamant	3x12,5	Lana di vetro 40	175
W153	60	75	Diamant	3x12,5	Lana di vetro 60	150
W153	60	100	Diamant	3x12,5	Lana di vetro 60	175
W115	61	2x50	GKB	2x12,5	Isoroccia 40 2x40/40*	200
W362	61	50	Vidiwall	2x12,5	Lana vetro 50/17,6	100
W362	61	75	Vidiwall	2x12,5	Ekovetro P: 75/15*	125
W153	61	100	Diamant	3x12,5	Lana di vetro 80	175
W115	62	2x50	GKF	2x12,5	Isoroccia 40 2x40/40	160
W362	62	100	Vidiwall	2x12,5	Ekovetro R: 100/17*	150
W388	62	75+50	Aquapanel Outdoor+2xGKB	12,5+15+12,5	Isoroccia 40 60/40+40/40*	181
W115+1	63	2x75	GKB	2x12,5+12,5	Isoroccia 70 2x60/70	222,5
W115+1	63	2x75	GKB	2x12,5+12,5	Ekovetro P 2x60/15	222,5
W316+1	63	2x50	Vidiwall+GKB	2x12,5+12,5	Isoroccia 70 40/70	175
W112	63	50	Diamant+Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 40	100
W112	64	75	Diamant+Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 60	125
W115+1	64	2x75	Aquapamel Indoor+GKB	2x12,5+12,5	Isoroccia 70 2x60/70*	257
W112	65	50	Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 40	100
W112	65	100	Diamant+Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 80	150
W115	66	2x50	GKB	2x12,5	Ekovetro R 2x45/17	158
W112	66	75	Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 60	125
W113	66	100	2xGKB+Silentboard	3x12,5	Lana di vetro 80	175
W388	66	100+50	Aquapanel Outdoor+2xGKB	12,5+2x15	Isoroccia 40 2x40/40+40/40*	216
W365	67	2x50	Vidiwall	2x12,5	Lana vetro 58/38	155
W112	67	100	Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 80	150
W115+1	69	2x50	GKB	2x15+15	Ekovetro R 2x45/17	176
W365	69	2x100	Vidiwall	2x12,5	Lana vetro 58/38	255
W115	71	50+50	Diamant+Silentboard	2x12,5	Lana di vetro 40+40	155
W115+1	62**	2x75	GKB	2x12,5+12,5	Isoroccia 70 2x60/70	222,5
W316+1	63**	2x50	Vidiwall+GKB	2x12,5+12,5	Isoroccia 70 40/70	175

** con scatole elettriche

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio



Contropareti Knauf

Rumori aerei all'interno degli edifici: Potere fonoisolante Rw a parete

I materiali a elevata standardizzazione del Sistema Costruttivo Knauf consentono una grande flessibilità in fase di progettazione e montaggio, così da modulare le prestazioni delle contropareti in funzione dei materiali scelti. Con la corretta tecnica di posa e la lastra idonea è possibile realizzare una controparete su qualsiasi tipo di supporto, raggiungendo le prestazioni più elevate in termini di isolamento acustico.

Incremento del potere fonoisolante ΔRw delle pareti esistenti con le lastre in GessoFibra rivestito Knauf

Le contropareti possono essere eseguite realizzando una struttura metallica adeguatamente dimensionata vincolata alla parete retrostante (Knauf W623) oppure autoportante (Knauf W625), fissando successivamente le lastre in gesso rivestito all'orditura, previa interposizione del materiale isolante scelto in funzione delle prestazioni che si vogliono ottenere.

Più semplicemente si possono realizzare rivestimenti isolanti (Knauf W624) incollando sulla muratura lastre in gesso rivestito preaccoppiate con i materiali coibenti: lana di vetro LM e fibra di poliestere FPE. Scegliere la giusta tipologia e spessore del materiale isolante permette di ottenere soluzioni conformi alle normative vigenti.

L'incremento del potere fonoisolante è in relazione con la massa della muratura esistente. Per stimare il valore è possibile consultare le tabelle della normativa DIN 4109 specifiche per i sistemi leggeri disponibili in letteratura, le formule matematiche della EN 12354 parte 1, i grafici o i risultati dei certificati effettuati presso i laboratori di prova. All'aumentare della massa della muratura diminuirà l'incremento del potere fonoisolante offerto dalla controparete.

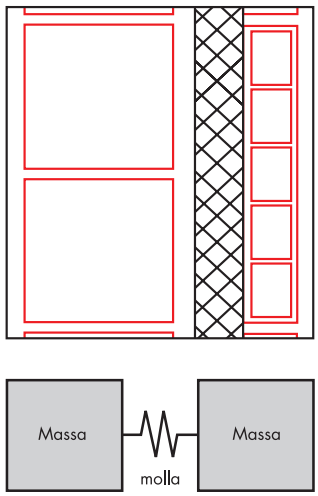
Tutte le formule e tabelle sono disponibili nel manuale "L'acustica con Knauf" disponibile anche sul portale Knauf.

La controparete forma con la parete massiva un meccanismo "massa molla massa". In pratica l'isolamento acustico non è più basato sull'inerzia (massa del divisorio) ma su un meccanismo dinamico basato sui principi della risonanza: in tal modo si ottengono, con pesi di poche decine di kg per m^2, valori di isolamento acustico che richiederebbero, utilizzando sistemi tradizionali in muratura pesante, pesi di centinaia di kg per m^2.
Il grado di miglioramento dipende comunque dalle modalità di realizzazione della controparete. I migliori risultati possono essere ottenuti rispettando le seguenti indicazioni di corretta posa:

- Disaccoppiamento totale della controparete dalla parete massiva;
- Rivestimento con lastre flessibili;
- Determinazione della larghezza della camera d'aria;
- Riempimento della camera d'aria mediante un materiale isolante a celle aperte.

Numerose soluzioni a controparete sono state sviluppate da Knauf attraverso prove di laboratorio.
Si riportano di seguito le specifiche tecniche con i relativi risultati ottenuti.
Tutti i certificati sono disponibili presso il Settore Tecnico Knauf.

Schema teorico di un sistema costruito da parete di base e controparte



Rapporti di prova di contropareti Knauf

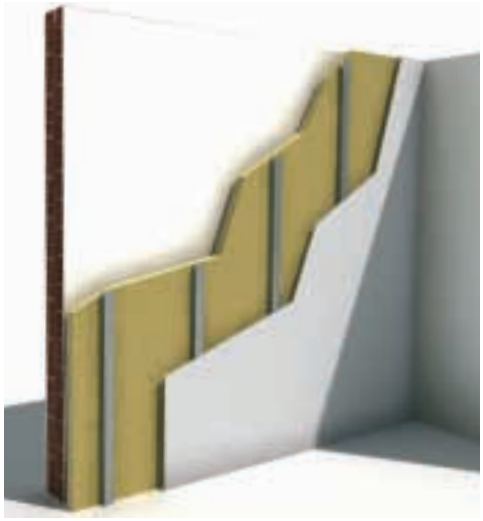
Nr. di certificato	Potere fonoisolante R_w dB	Sistema Knauf	Tipo profilo mm	Tipo lastra	Spessore lastra mm	Isolante Sp. (mm)/densità (kg/m^3)
270298	49	W624	incollate	Isolastra LM 85	12,5	20/85
270299	52	W624	incollate	Isolastra LM 85	12,5	40/85
270300	52	W624 con scatole elettriche	incollate	Isolastra LM 85	12,5	40/85
270303	56	W624	incollate	Isolastra FPE	12,5	40/40
270304	51	W624	incollate	Isolastra LM 115	12,5	35/115
208452	56	W623	50 x 27	GKB	12,5	Isoroccia 40 40/40*
208454	58	W625	50 x 50	GKB	12,5	Isoroccia 40 40/40*
208453	60	2 x W623	50 x 27	GKB	12,5	Isoroccia 40 2x40/40*
223360	63	W625	50 x 50	GKB	2 x 12,5	Ekovetro P 60/14
208451	64	2 x W625	50 x 50	Vidiwall	12,5	Isoroccia 40 2x40/40*

* Il materiale isolante indicato è equivalente a quello usato nella prova di laboratorio

In alternativa alle lastre di gesso rivestito standard, possono essere utilizzate lastre caratterizzate da una densità superiore che, oltre ad incrementare l'isolamento acustico, migliorano le prestazioni in termini di resistenza meccanica agli urti:

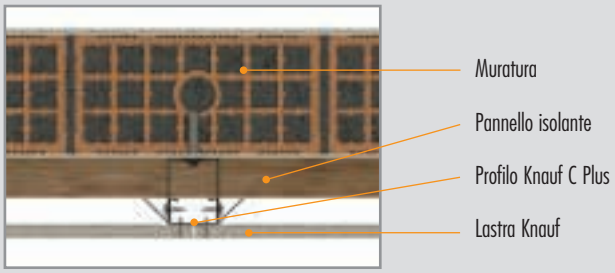
- Knauf Vidiwall - lastre in GessoFibra;
- Knauf Diamant - lastre in gesso rivestito da cartone con nucleo ad alta densità, impregnante;
- Knauf Aquapanel - lastre in cemento fibrorinforzato;
- Knauf Silentboard - lastre in gesso rivestito con nucleo speciale

Controparete interna W623

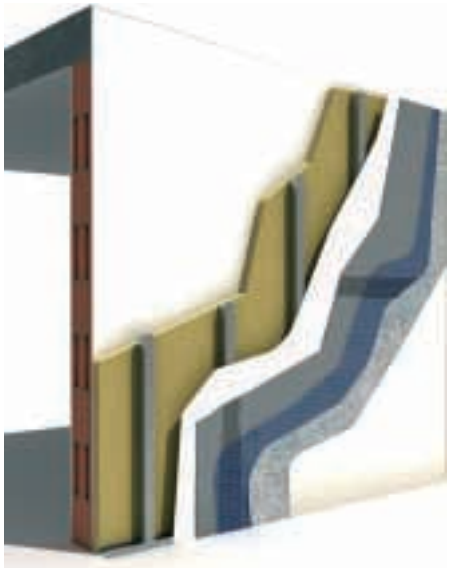


Descrizione
Controparete con struttura metallica vincolata alla parete retrostante mediante ganci distanziatori regolabili e rivestimento in lastre Knauf

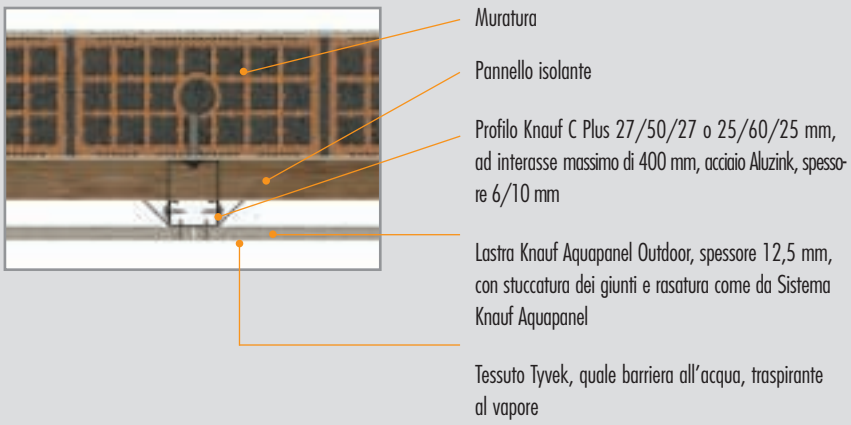
Vantaggi
• Leggerezza • Spessori ridotti • Compatibile con qualsiasi tipo di materiale isolante • Integrabilità con la componente impiantistica • Applicabile su pareti irregolari • Altezze elevate • Regolazione naturale dell'umidità ambientale • Collaudo biologico-abitativo IBR con idonee lastre.



Controparete esterna W683



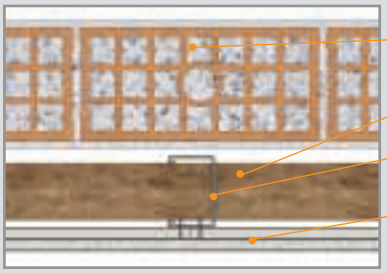
Descrizione
Rivestimento esterno di facciata in lastre in cemento fibroinforzato Knauf Aquapanel Outdoor, su struttura metallica vincolata alla parete retrostante mediante ganci distanziatori regolabili, completo di stuccatura dei giunti e dell'intera rasatura superficiale con specifici rasanti a base cementizia.



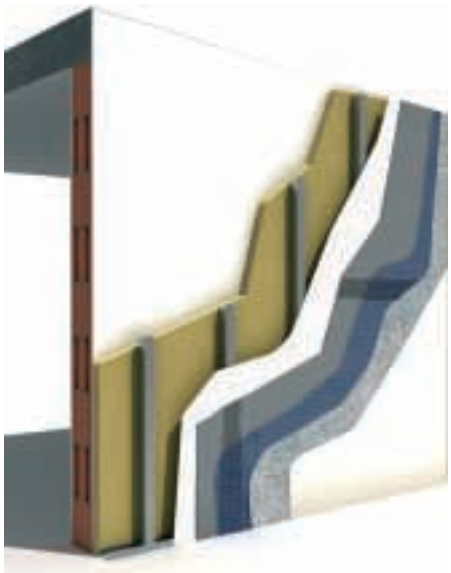
Controparete interna W625

Descrizione
Controparete con struttura metallica autoportante e rivestimento in lastre.

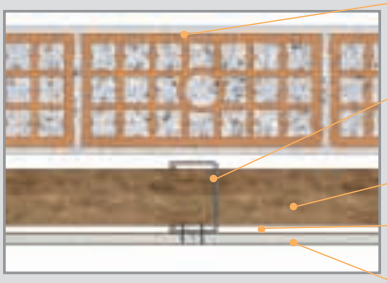
Vantaggi
• Leggerezza • Spessori ridotti • Compatibile con qualsiasi tipo di materiale isolante • Integrabilità con la componente impiantistica • Assenza di ponti acustici e termici • Possibilità di correzione di fuori piombo della muratura • Applicabile su pareti ammalorate • Regolazione naturale dell'umidità ambientale • Collaudo biologico-abitativo IBR con idonee lastre.



Controparete esterna W685



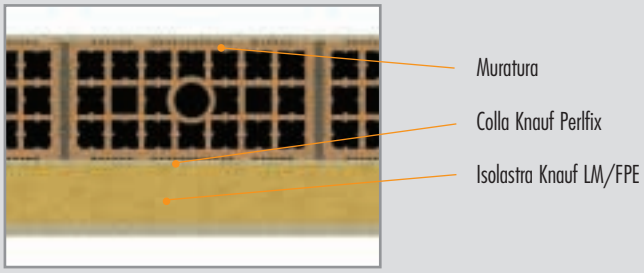
Descrizione
Rivestimento esterno di facciata in lastre in cemento fibroinforzato Knauf Aquapanel Outdoor, su struttura metallica autoportante, completo di stuccatura dei giunti e dell'intera rasatura superficiale con specifici rasanti a base cementizia.

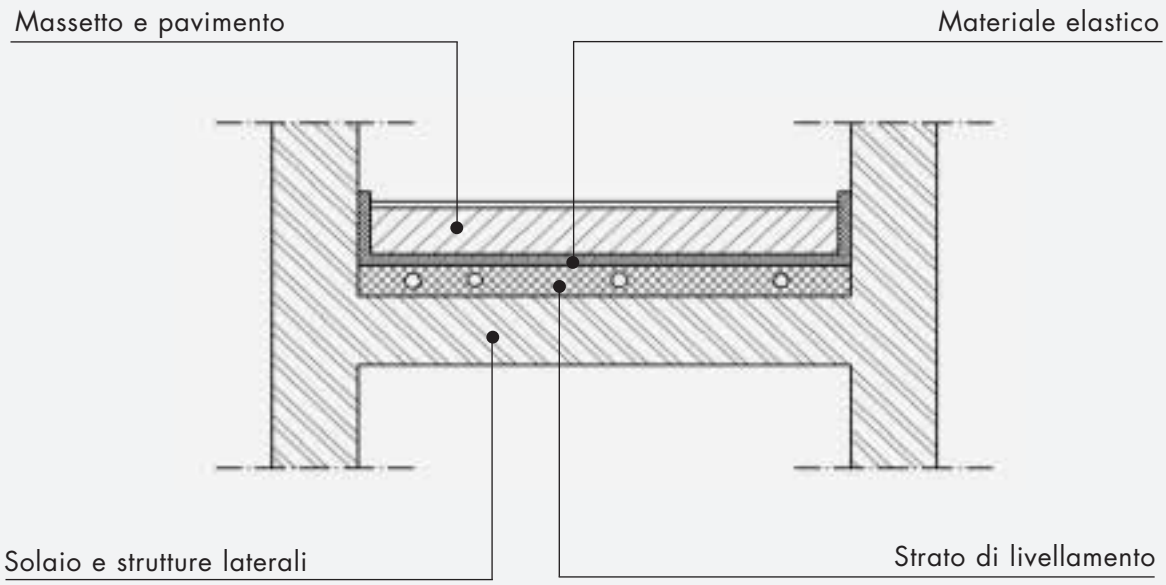


Rivestimento isolante W624

Descrizione
Rivestimento isolante con Isolastre Knauf applicate sulla muratura con gesso adesivo.
Isolastra LM85: lastre in gesso rivestito preaccoppiate con lana minerale in fibra di vetro (LM) densità 85 kg/m^3
Isolastra LM115: lastre in gesso rivestito preaccoppiate con lana minerale in fibra di vetro (LM) densità 115 kg/m^3
Isolastra FPE: lastre in gesso rivestito preaccoppiate con fibra di poliestere densità 40 kg/m^3

Vantaggi
• Leggerezza • Velocità di posa • Spessori ridotti • Regolazione naturale dell'umidità ambientale offerta dalla natura porosa del gesso • Collaudo biologico-abitativo IBR





Sottofondi a secco Knauf

Isolamento rumore di calpestio Lnw

Rumore impattivo

Un primo semplice intervento per limitare la trasmissione dei rumori di calpestio tra ambienti confinanti consiste nell'utilizzare uno strato di rivestimento superficiale elastico smorzante, come ad esempio, moquette, tappeti o rivestimenti in linoleum.

Non essendo sempre realizzabili tali tipologie di interventi, in genere si procede col desolidarizzare la parte "vibrante" dalle strutture laterali mediante la realizzazione di un massetto galleggiante. Tale sistema costruttivo, se opportunamente dimensionato e correttamente realizzato, ha il vantaggio di assolvere le prescrizioni legislative (DPCM 5-12-1997) consentendo all'utente di utilizzare qualsiasi tipo di rivestimento. La posa di un massetto galleggiante consiste sostanzialmente nel realizzare uno strato di materiale elastico smorzante, al di sopra del solaio strutturale e dell'eventuale strato di livellamento, all'interno della quale alloggiare il massetto e la pavimentazione. Questo intervento dovrà desolidarizzare completamente pavimento e massetto da tutte le strutture adiacenti.

Un sottofondo a secco sostituisce il tradizionale "massetto" per pavimenti; se correttamente applicato consente di realizzare pavimentazioni di elevata qualità in modo pratico e funzionale: gli elementi per sottofondo sono immediatamente calpestabili dopo l'indurimento della colla poliuretanica e il rivestimento può essere posato in una fase immediatamente successiva. In funzione della stratigrafia adottata il sistema permette di proporre delle soluzioni in grado di rispettare i valori di isolamento dai rumori di calpestio definite dalle normative vigenti (vedi D.P.C.M. 5.12.1997). Questo sistema costruttivo, se opportunamente dimensionato, può essere utilizzato in tutte le tipologie di edifici (abitazioni, uffici, ospedali ecc.) sia nel caso di nuove costruzioni, sia per ristrutturazioni e riqualificazioni.

Con le Pavilastre, lastre in gesso rivestito, le lastre Brio, in GessoFibra, le Aquapanel Floor, in fibrocemento ed i pannelli GIFAfloor in solfato di calcio per pavimenti sopraelevati su piedini, si possono realizzare i rivestimenti all'estradosso di solai nuovi ed esistenti, per aumentarne le prestazioni (isolamento da rumore di calpestio, protezione dal fuoco, isolamento termico) con tutti i vantaggi del sistema costruttivo a secco: velocità di installazione, leggerezza, pulizia del cantiere, flessibilità, finitura estetica. Per questo le lastre sono sempre di più impiegate in tutti gli interventi di ristrutturazione e adeguamento di edifici esistenti, con ottimi risultati. Il sottofondo a secco non è indicato solo nel caso di ambienti soggetti a grandi sollecitazioni dinamiche. In questo manuale si danno tutte le indicazioni basilari per realizzare in modo corretto il sottofondo più indicato al raggiungimento del risultato desiderato. Le informazioni si completano con le schede tecniche dei singoli materiali e sistemi.

Pavilastre® e Brio®

Sottofondi a secco con lastre Pavilastre

Le Knauf Pavilastre, dello spessore di 12,5 mm (13 kg/m²) sono lastre in gesso rivestito con un nucleo in grado si sopportare carichi distribuiti e concentrati. Le lastre vengono sempre adoperate in doppio strato, posato a giunti sfalsati ed incollate fra di loro dal collante Knauf Unterbodenkleber, quindi graffate.
Il sistema può essere utilizzato per l'integrazione di pavimenti radianti, ponendo però attenzione alla conducibilità termica.

Sottofondi a secco con lastre Brio

Knauf Brio® è la lastra Knauf in GessoFibra, dallo spessore sottile (18 e 23 mm), da installare come sottofondo a secco per pavimentazioni, capace di sopportare carichi elevati, distribuiti e concentrati, senza subire cedimenti o deformazioni.
È leggera (dai 22 ai 28 kg/m²), di facile posa e calpestabile subito dopo l'indurimento della colla (24 ore). Per migliorare l'isolamento al rumore di calpestio la lastra può essere fornita già preaccoppiata con un pannello in lana di legno da 10 mm (Brio WF).

Rapporti di prova di sottofondi a secco Knauf con lastre Brio e Pavilastra

Nr. di certificato	Incremento isolamento rumore da calpestio	Stratigrafia sottofondo	Spessore lastra mm
0034.04-P85	Δ L w,P = 18 dB	Brio 18 / Brio 23 - 20 mm EPS	18/23
0034.04-P85	Δ L w,P = 18 dB	2 x 12,5 Pavilastre - 10 mm Lana di legno	12,5
0034.04-P85	Δ L w,P = 18 dB	2 x 12,5 Pavilastre - 10 mm Lana minerale	12,5
P-BA 143/92	Δ L w,P = 18 dB	2 x 12,5 Pavilastre - 20 mm EPS	12,5
GS 545/79	Δ L w,P = 18 dB	2 x 12,5 Pavilastre - 70 mm PE Folie Ethaform	12,5
0034.04-P85	Δ L w,P = 19 dB	Brio 18/Brio 23 - 10 mm Lana di legno	18/23
0034.04-P85	Δ L w,P = 19 dB	Brio 18/Brio 23 - 10 mm Lana minerale	18/23
0034.04-P85	Δ L w,P = 20 dB	Brio 18 + Brio 18 - 10 mm Lana di legno	2 x 18
0034.04-P85	Δ L w,P = 20 dB	Brio 18 + Brio 18 - 10 mm Lana minerale	2 x 18
0034.04-P85	Δ L w,P = 21 dB	Brio 18 + Pavilastra - 10 mm Lana di legno	18 + 12,5
0034.04-P85	Δ L w,P = 21 dB	Brio 18 + Pavilastra - 10 mm Lana minerale	18 + 12,5
GS 244/81	Δ L w,P = 22 dB	2 x Pavilastra - 35 mm Trockenschuettung	2 x 12,5
0122.98-P130	Δ L w,P = 23 dB	Brio 23 + Pavilastra - 10 mm Lana di legno	23 + 12,5
0122.98-P130	Δ L w,P = 23 dB	Brio 23 + Pavilastra - 10 mm Lana minerale	23 + 12,5
0122.98-P130	Δ L w,P = 24 dB	Brio 18 / Brio 23 - 10 mm Lana minerale GKB sp. min. 9,5 mm - 20 mm Trockenschuettung	18 / 23
0122.98-P130	Δ L w,P = 24 dB	Brio 18 / Brio 23 - 10 mm Lana di legno GKB sp. min. 9,5 mm - 20 mm Trockenschuettung	18 / 23
GS 246/81	Δ L w,P = 24 dB	2 x Pavilastra - 8 mm Lana di legno 35 mm Trockenschuettung	2 x 12,5
0095.05-P402	Δ L w,P = 27 dB	Brio 23 - 20 mm Lana minerale	23
0095.05-P402	Δ L w,P = 30 dB	Brio 23 - 20 mm Lana minerale 8 mm Lana di legno - 20 mm Trockenschuettung	18 / 23

Aquapanel Floor®

Sottofondi a secco con lastre Aquapanel Floor®

Knauf Aquapanel Floor® è la lastra Knauf in cemento, dello spessore di 22 mm (37 kg/m²), da installare come sottofondo a secco per pavimentazioni, capace di sopportare carichi elevati, distribuiti e concentrati, senza subire cedimenti o deformazioni, di facile posa e calpestabile subito dopo l'indurimento della colla. Grazie alla natura cementizia, le lastre sono idonee per tutti quegli ambienti dove c'è la presenza di alta umidità relativa continua nel tempo.

Per migliorare l'isolamento al rumore di calpestio la lastra può essere preaccoppiata con un pannello in lana di roccia da 10 mm (Aquapanel Floor MF).

Rapporti di prova di sottofondi a secco Knauf con Aquapanel Floor			
Potere fonoisolante Rw	Isolamento rumore da calpestio	Incremento isolamento rumore da calpestio	Stratigrafia sottofondo
R w,R = 58 dB	L n,w,R = 52 dB	Δ L w,R = 21 dB	Aquapanel® Floor MF
R w,R = 65 dB	L n,w,R = 44 dB	Δ L w,R = 28 dB	Aquapanel® Cement Board Floor MF Impact sound insulation board 30 mm Fill
R w,R = 61 dB	L n,w,R = 51 dB	Δ L w,R = 8 dB	Aquapanel® Floor MF
R w,R = 57 dB	L n,w,R = 56 dB	Δ L w,R = 6 dB	Aquapanel® Floor MF

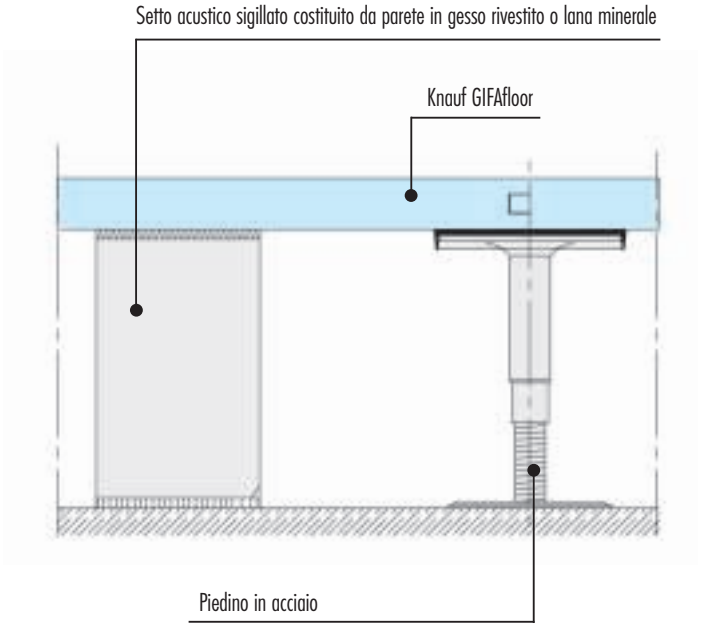
GifaFloor®

Pavimento sopraelevato Knauf Gifafloor®

I pannelli per pavimenti sopraelevati Knauf GIFAfloor® sono realizzati in GessoFibra rinforzato, dello spessore di 25, 28, 32 o 38 mm (600x600 e 1200x600 mm) densità 1500 kg/m³. GIFAfloor® unisce la leggerezza dei materiali ad un montaggio rapido e completamente senza acqua: è infatti possibile applicare i rivestimenti dopo appena 12 ore dalla posa.

GIFAfloor® è la soluzione costruttiva ideale per l'edilizia ospedaliera, alberghiera, scolastica, residenziale e commerciale. I sottofondi sono posati su supporti d'acciaio regolabili in altezza. I pannelli sopraelevati continui GIFAfloor® vengono certificati in classe di reazione al fuoco A1 secondo le norme EN 13501-1 e possono essere rivestiti con pavimentazioni in ceramica, parquet, pvc, linoleum e pietra.

Particolare costruttivo



Nella realizzazione dei pavimenti sopraelevati di grandi dimensioni, va posta molta attenzione alla trasmissione del suono che si verifica nell'intercapedine. Per eliminare il passaggio di suono è necessario prevedere dei setti che chiudano il vuoto tra il solaio e i pannelli GIFAfloor opportunamente sigillati. I setti possono essere costituiti da parti di pareti in gesso rivestito con l'isolamento acustico inserito all'interno dell'orditura oppure da semplici riempimenti in lana minerale.

Isolamento acustico	GIFAfloor 22			GIFAfloor FHB 25			GIFAfloor FHB 28			GIFAfloor FHB 32		
	senza riv.	con riv. (VM=28dB)	senza riv. con giunto con barriera	senza riv.	con riv. (VM=28dB)	senza riv. con giunto con barriera	senza riv.	con riv. (VM=28dB)	senza riv. con giunto con barriera	senza riv.	con riv. (VM=28dB)	senza riv. con giunto con barriera
Differenza di livello fronte di impulso di norma $D_{n,t,w,P}$ [dB]	42	51	52	~40	~48	~52	39	45	52	46	49	55
Livello sonoro calpestio fronte di impulso di norma $L_{n,t,w,P}$ [dB]	86	50	70	~90	~51	~65	94	52	60	79	49	61
Quota di miglioramento calpestio $\Delta L_{w,P}$ [dB]	15 (17)*	27 (27)*	–	~13	~26	–	12	25	–	16**	29**	–
Certificato	Misurazione Kurz e Fischer, (KuF) rapp. contr. n° 0247-1			Valori attendibili matematicamente calcolati da KuF, KuF n° 0247-5			Misurazione Kurz e Fischer rapp. contr. n° 0247-2			Misurazione ita. rapporto di contr. n° 0102.01-P358/00		

*) con lastrine isolanti 6mm **) con lastrine isolanti PGR

Le misurazioni sono state eseguite secondo ISO 140. L'isolamento dal rumore aereo verticale è prestabilito dal soffitto grezzo pieno ed è influito positivamente dall'installazione supplementare di un pavimento cavo.

Controsoffitti Knauf

Rumori aerei all'interno degli edifici: Rw a soffitto

I controsoffitti, posti all'intradosso di un solaio garantiscono a quest'ultimo elevate prestazioni di isolamento acustico, consentendo un comfort acustico nei confronti dei rumori aerei e di quelli strutturali.

Realizzati con una struttura metallica ribassata - Knauf D112/113/114 - o in aderenza al solaio - Knauf D111 (l'efficacia dell'isolamento acustico è inferiore) mediante sospensioni in acciaio regolabili antivibranti, i controsoffitti combinati con diversi materiali isolanti fibrosi, ad es. lane minerali, fibre di poliestere, lana/fibra di legno, etc.., realizzano soluzioni conformi alle vigenti normative.
Per eliminare qualsiasi tipo di fissaggio al solaio è possibile realizzare un soffitto autoportante D117 che prevede l'ancoraggio alle pareti perimetrali dell'ambiente previa interposizione di guarnizioni isolanti tra guide e muratura massiva o leggera.

Incremento del potere fonoisolante ΔRw dei solai esistenti con le lastre in gesso rivestito Knauf GKB

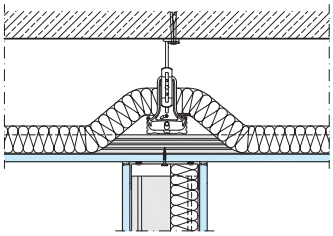
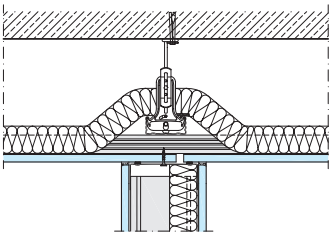
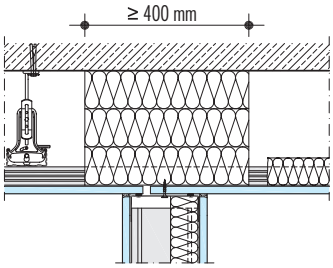
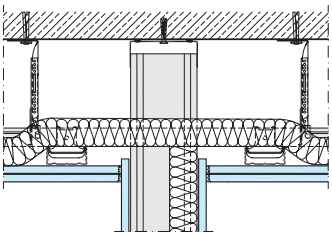
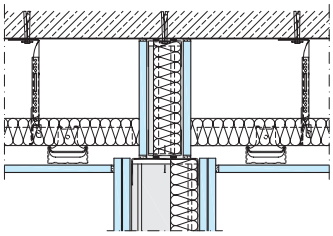
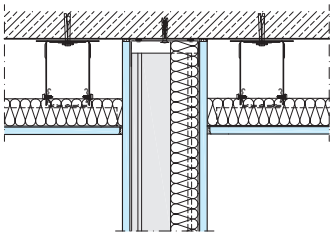
I controsoffitti possono essere eseguiti realizzando una struttura metallica vincolata alla soletta sovrastante con ganci acustici (Knauf D112/D113/D114) oppure autoportante (Knauf D117), fissando le orditure metalliche alle pareti perimetrali ed evitando quindi qualsiasi sospensione con la soletta, previa interposizione di nastro di guarnizione isolante.

L'incremento del potere fonoisolante è in relazione con la massa della soletta esistente. Per stimare il valore è possibile consultare le tabelle della normativa DIN 4109, specifiche per i sistemi leggeri disponibili in letteratura, oppure adottare le formule matematiche della EN 12354 parte 1. All'aumentare della massa del solaio diminuirà l'incremento del potere fonoisolante offerto dal controsoffitto.

Tutte le formule proposte forniscono, in certi casi, dati sensibilmente diversi tra loro. Si consiglia pertanto di utilizzare i risultati dei calcoli con la dovuta cautela. Nel caso di ambienti molto ampi dove i controsoffitti sono continui, è necessario tener conto delle trasmissioni dei suoni all'interno dell'intercapedine, dovute per esempio dalla presenza degli impianti di climatizzazione o di scarico.
Per stimare l'isolamento longitudinale del controsoffitto in gesso rivestito ci si può avvalere delle tabelle del rapporto tecnico UNI che considera diverse condizioni di cantiere.

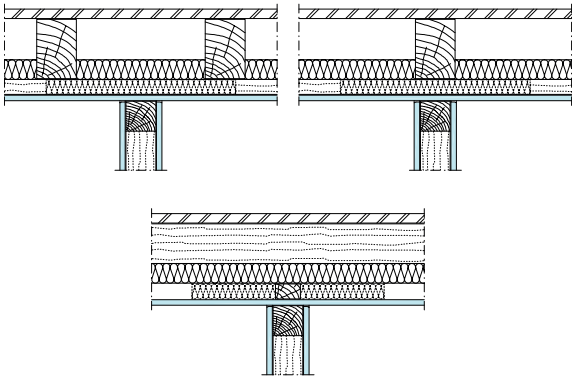
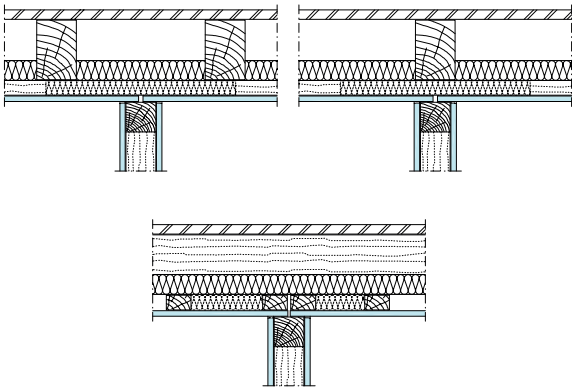
Per le solette massive è possibile stimare l'isolamento acustico longitudinale in funzione della massa superficiale:

Solai costituiti da elementi massivi	
Massa superficiale in kg/m²	Valore stimato di isolamento acustico longitudinale $R_{L,w,R}$ in dB
100	41
200	51
300	56
350	58
400	60
500	63

Controsoffitto continuo Ribassamento di 400 mm Descrizione del controsoffitto		**Rivestimento in lastre Knauf** Spessore	**Stima dell'isolamento acustico longitudinale $R_{L,w,R}$ in dB** **senza lana minerale**	**con lana minerale** ≥ 40 mm	≥ 80 mm
Collegamento di parete al controsoffitto con rivestimento in lastre continuo		strato singolo ≥ 12.5 mm	**46**	**47**	**48**
		strato doppio ≥ 2x 12.5 mm	**53**	**54**	**54**
Collegamento di parete al controsoffitto, con interruzione dello strato di rivestimento in lastre		strato singolo ≥ 12.5 mm	**48**	**52**	**54**
		strato doppio ≥ 2x 12.5 mm	**55**	**57**	**57**
Collegamento di parete al controsoffitto, con interruzione dello strato di rivestimento in lastre ed inserimento di un setto formato da uno strato di materiale fonoassorbente* ≥ 400 mm		strato singolo ≥ 12.5 mm	**60**		
Collegamento di parete al solaio con interruzione dello strato di rivestimento in lastre, della struttura del controsoffitto e del rivestimento della parete		strato doppio ≥ 2x 12.5 mm	**55**	**63**	
Setto divisorio realizzato mediante lastre di gesso rivestito		strato singolo ≥ 12.5 mm	**65**		
Collegamento della parete al solaio		strato singolo ≥ 12.5 mm	**65**		

* lana minerale secondo la norma DIN EN 13162 con una resistenza al flusso r ≥ 8 kPa · s/m³

Nel caso di un ribassamento dei controsoffitti superiore a 400 mm, i valori devono essere ridotti di 1 dB.
Per quanto riguarda i solai in legno, le tabelle della norma DIN 4109 permettono di stimare l'isolamento acustico longitudinale:

Esempi applicativi	**Stima dell'isolamento acustico longitudinale $R_{L,w,R}$ in dB**
Rivestimento di solaio con lastre continue Spessore lastre > 12,5 mm Lana minerale > 50 mm Parete divisoria perpendicolare alle travi in legno 	48
Rivestimento di solaio con lastre interrotte in corrispondenza della parete divisoria Spessore lastre > 12,5 mm Lana minerale > 50 mm Parete divisoria perpendicolare alle travi in legno 	51

Potere fonoisolante R'w Potere fonoisolante apparente R'w di solai di tipo massivo con o senza controsoffittature Knauf D11 e con o senza massetti galleggianti (con riferimento a DIN 4109 - suppl. 1 - Tab. 11, 12, 13, 15)

Soletta di tipo massivo + Sistema Knauf	Massa riferita alla superficie della soletta di tipo massivo (kg/m²)	Massa media di riferimento m_{Ff} medio delle pareti laterali (kg/m²)					
		150	200	250	300	350	400
		Potere fonoisolante apparente R'w (dB)					
Soletta da sola	150	40	40	40	41	41	41
	200	43	43	43	44	44	44
	250	46	46	46	47	47	47
	300	48	48	48	49	49	49
	350	50	50	50	51	51	51
	400	52	52	52	53	53	53
	450	53	53	53	54	54	54
	500	54	54	54	55	55	55
	600	56	56	56	57	57	57
Soletta + controsoffitto isolante Knauf D111 - D112 - D113 - D114 - D116 con Lana Minerale di spessore 40 mm	150	46	47	48	49	50	51
	200	48	49	50	51	52	53
	250	50	51	52	53	54	55
	300	52	53	54	55	56	57
	350	53	54	55	56	57	58
	400	54	55	56	57	58	59
	450	55	56	57	58	59	60
	500	56	57	58	59	60	61
	600	57	58	59	60	61	62
Soletta + controsoffitto isolante Knauf D111 - D112 - D113 - D114 - D116 con Lana Minerale di spessore 40 mm + massetto galleggiante con Δ Lw ≥ 24 dB sistemi Knauf F12	150	49	50	51	52	53	54
	200	51	52	53	54	55	56
	250	53	54	55	56	57	58
	300	55	56	57	58	59	60
	350	56	57	58	59	60	61
	400	57	58	59	60	61	62
	450	58	59	60	61	62	63
	500	59	60	61	62	63	64
	600	56	90	61	62	63	64
Soletta + controsoffitto ad alto isolamento Knauf D111 - D112 - D113 - D114 - D116 con intercapedine ≥ 200 mm con Lana Minerale ≥ 50 mm con gancio Knauf Silent	150	49	50	51	52	53	54
	200	51	52	53	54	55	56
	250	54	55	56	57	58	59
	300	56	57	58	59	60	61
	350	58	59	60	61	62	63
	400	59	60	61	62	63	64
	450	59	60	61	62	63	64
	500	59	60	61	62	63	64
	600	59	60	61	62	63	64

Per ottenere una stima del potere fonoisolante del solaio al quale è stato applicato un controsoffitto, si utilizza la tabella della norma DIN 4109 suppl. 1 Tab. 11,12,13,15 che considera due tipi di controsoffitti: uno ribassato di pochi cm, con l'interposizione di 40 mm di isolante fibroso, ed uno ribassato di 20 cm con l'utilizzo di ganci acustici e l'interposizione di 40 mm di isolante fibroso. Nella tabella si considera inoltre l'apporto di un massetto galleggiante.

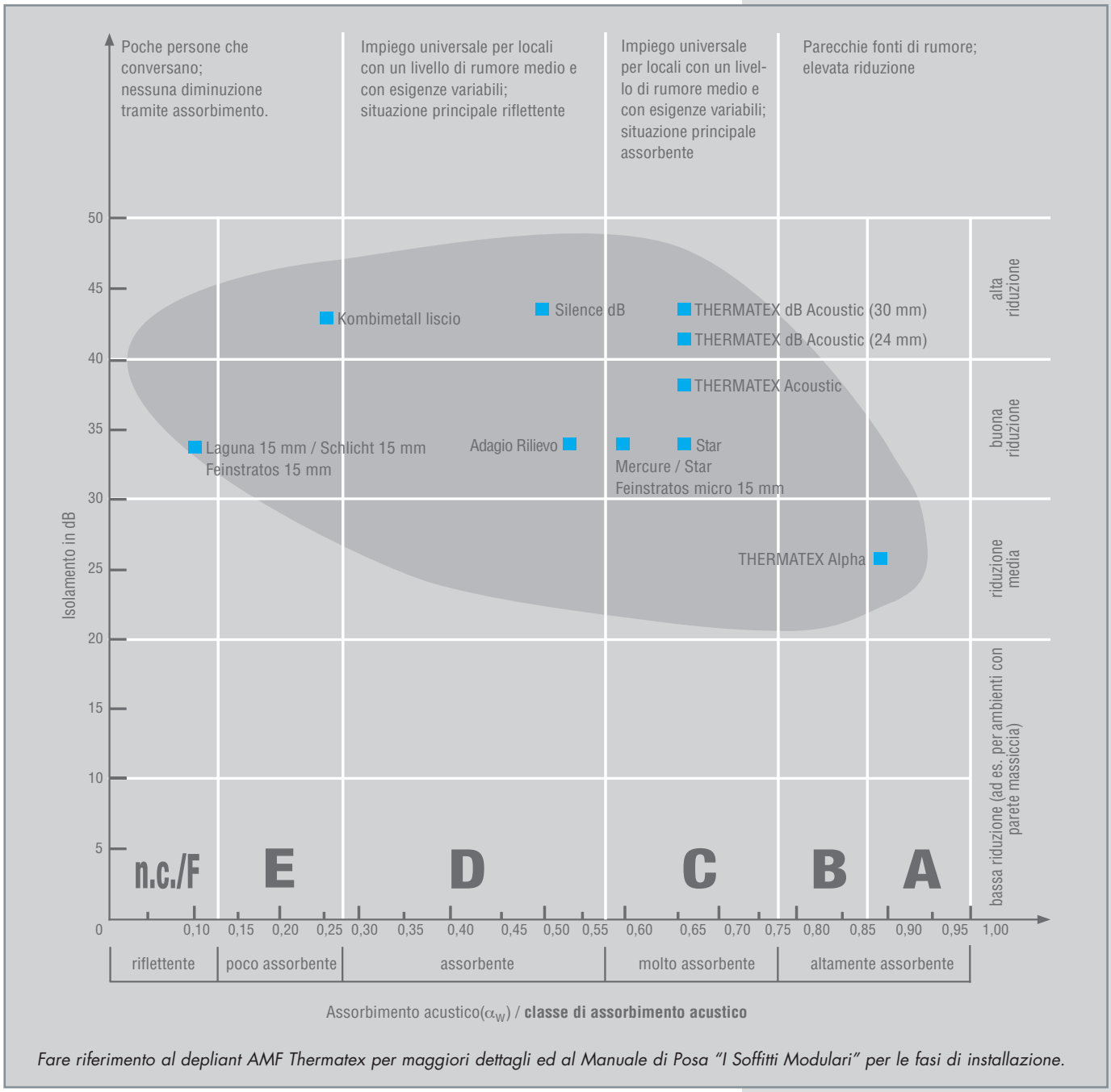
Il potere fonoisolante apparente viene influenzato dalla massa media delle pareti laterali.

La sostituzione delle lastre GK con lastre di densità superiore tipo Knauf Vidiwall, lastre Diamant, lastre Silentboard oppure Aquapanel, apportano un sensibile miglioramento acustico.

Incremento del potere fonoisolante ΔRw dei solai esistenti con pannelli modulari in fibra minerale AMF Thermatex

Alte prestazioni e funzionalità caratterizzano i soffitti modulari. Ideali per uffici, ospedali, scuole, edifici artigianali e locali pubblici, i Controsoffitti Knauf AMF sono costituiti da pannelli di varie tipologie in appoggio su struttura metallica a vista o a scomparsa. L'intercapedine viene utilizzata per l'inserimento di materassini e feltri isolanti nonché della componente impiantistica. Nei soffitti modulari l'esigenza di migliorare le prestazioni di isolamento acustico longitudinale di un solaio si unisce all'esigenza di contenere la componente impiantistica nell'intercapedine, garantendone la completa ispezionabilità per frequenti controlli o manutenzioni.

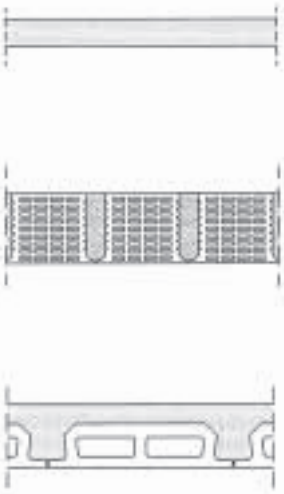
Per definire quale sia il pannello AMF Thermatex ideale per l'isolamento acustico longitudinale si consiglia di visionare la seguente tabella:



Fare riferimento al depliant AMF Thermatex per maggiori dettagli ed al Manuale di Posa "I Soffitti Modulari" per le fasi di installazione.

Isolamento rumori strutturali all'interno degli edifici: Ln,w con le lastre in gesso rivestito

Per ottenere una stima dell'isolamento dei rumore al calpestio del solaio al quale è stato applicato un controsoffitto si utilizza la tabella della norma DIN 4109 11.89 suppl. 1 Tab. 11, 16 che considera due tipi di controsoffitti: uno ribassato di pochi cm con l'interposizione di 40 mm di isolante fibroso ed uno ribassato di 20 cm con l'utilizzo di ganci acustici e l'interposizione di 40 mm di isolante fibroso. Nella tabella si considera inoltre l'apporto di un massetto galleggiante. Il potere fonoisolante apparente viene influenzato dalla massa media delle pareti laterali. La sostituzione delle lastre in gesso rivestito Knauf GK, con lastre di densità superiore Knauf Vidiwall, Knauf Diamant, Knauf Silentboard oppure Knauf Aquapanel, apportano un sensibile miglioramento acustico.

Sistemi di solai pieni di tipo massiva	Massa di riferimento delle superfici compreso massetto di collegamento (sottofondo) o massetto continuo su strato elastico di separazione e intonato posato direttamente		$L_{n,w}$
	Knauf - sistemi di controsoffittatura	Kg/m²	dB
	① =	135	86
		160	85
		190	84
		225	82
		270	79
		320	77
		380	74
		450	71
		530	69
	+ ② Rivestimento in lastre Knauf GK + MF 40 mm. Sistemi Knauf: D 111, D 112, D 113, D 114 ① + ② =	135	75
		160	74
		190	74
		225	73
		270	73
		320	72
		380	74
		450	69
		530	67
	+ ③ Controsoffitti in lastre Knauf GK Altezza di aggancio ≥ 200 mm. strato in fibra minerale spessore 50 mm. Sistemi Knauf: D 111, D 112, D 113, D 114 ① + ③ =	135	75
		160	74
		190	74
		225	72
		270	69
		320	67
		380	64
		450	61
		530	59

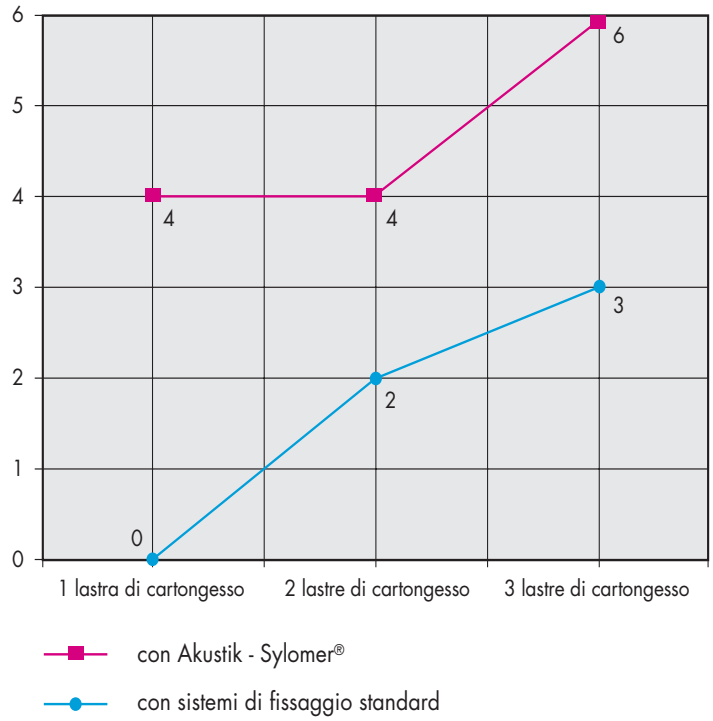
Ganci acustici per i controsoffitti

Per migliorare ulteriormente il contributo del controsoffitto, sia dal punto di vista dell'isolamento al rumore aereo che dal punto di vista dell'isolamento al rumore di calpestio, è necessario prevedere dei fissaggi in grado di smorzare le trasmissioni sonore.
Il pendino in acciaio zincato risulta essere un ponte acustico per il suono, seppur minimo.
Per ovviare a questo problema Knauf propone dei supporti per controsoffitto:

- **Akustik** + **Sylomer®**
- Gancio **Silent®**

Sylomer® è un poliuretano microcellulare particolarmente studiato per l'isolamento dalle vibrazioni, che fornisce un grado di attenuazione in quanto ha un comportamento simile a quello della molla, migliorando al contempo il comportamento della gomma alle alte frequenze.

Incremento in dB grazie all'uso dei supporti Akustik+Sylomer® rispetto ad un controsoffitto senza supporti elastici



Indice Rw di isolamento acustico			
	Lastre di cartongesso		
	1	2	3
Senza supporti (barre filettate M6)	71 dB	73 dB	74 dB
Con supporti Akustik + Sylomer®	75 dB	75 dB	75 dB

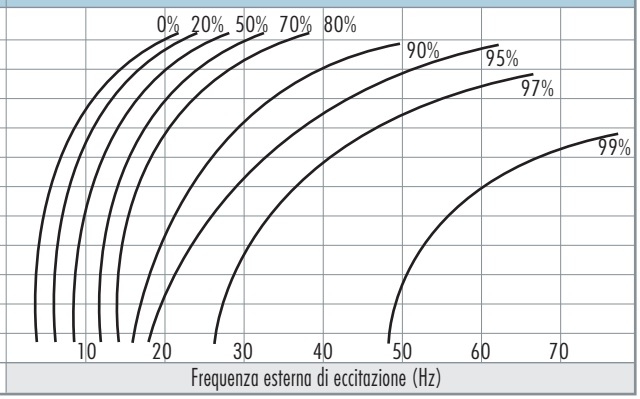
Nella scelta del supporto bisogna porre l'attenzione a due aspetti:

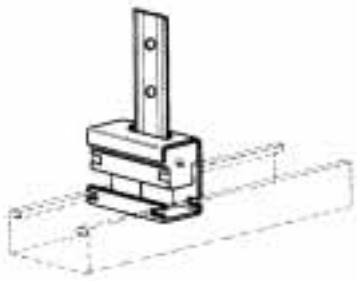
- I carichi statici permanenti provocano un certo grado di cedimento che comporta un aumento della deformazione nel tempo, denominata «creeping». La rigidità dinamica dei supporti da soffitto deve mantenersi costante nel tempo.
- I supporti devono essere scelti in funzione del carico che dovranno sopportare: Un elemento elastico troppo caricato subisce deformazioni e non è in grado di funzionare come molla.

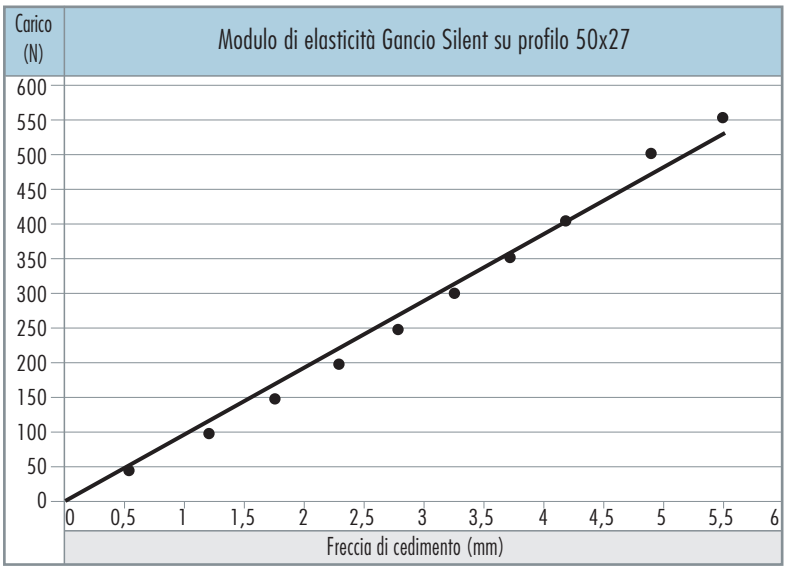
Il gancio **Silent®** è l'elemento per la sospensione con taglio acustico dei controsoffitti con funzioni di fonoisolamento: deve funzionare con carichi compresi tra 10 e 40 kg.
Frequenza propria e di taglio: la frequenza propria fn (frequenza naturale) è quella di risonanza del sistema, ed è funzione del carico applicato; la frequenza di taglio vale fo = 1.41 fn, ed è la frequenza al di sopra della quale si ha smorzamento delle vibrazioni: deve essere più bassa della più bassa frequenza disturbante significativa.
Il diagramma carico-deformazione per il campo di utilizzo previsto è riportato di seguito: il funzionamento in campo elastico va da 5 a 50 kg: in funzione della freccia di cedimento si ricava la frequenza fn e quindi fo (per la determinazione di fn, per le sospensioni antivibranti in gomma, si può applicare un coefficiente correttivo compreso tra 1 e 2: ciò porta a sovrastimare, a favore di sicurezza, il valore del carico minimo di funzionamento).

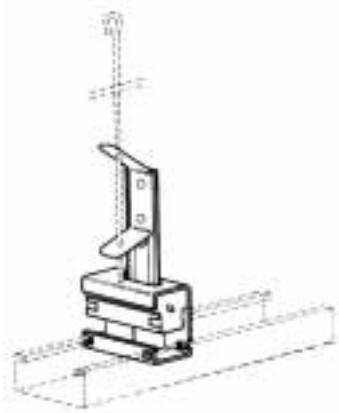
Note
Si sottolinea che, essendo la frequenza fn inversamente proporzionale alla freccia di cedimento, non è opportuno utilizzare sospensioni antivibranti troppo rigide, perchè esse per funzionare devono poi essere caricate molto.

Freccia di cedimento (mm)	Frequenza propria (Hz)
1	16
2	11
3	9
4	8
5	7
6	6,5
7	6
8	5,5
9	5,2
10	5
11	4,8
12	4,5





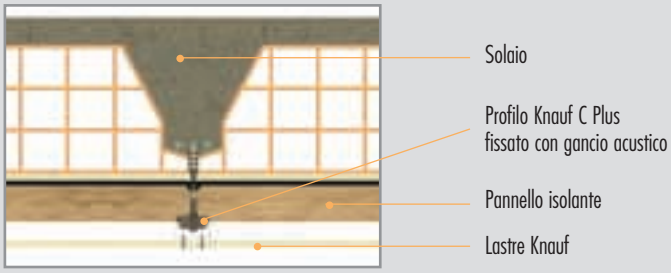




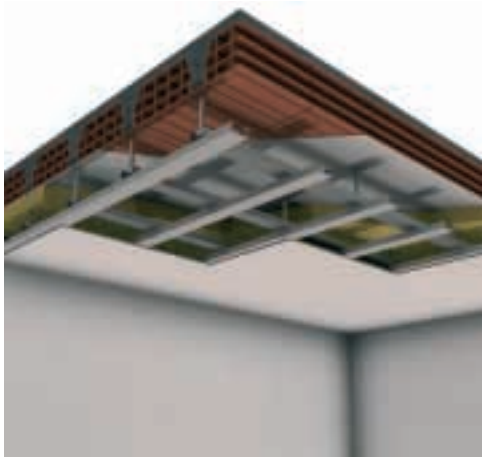
Controsoffitto in aderenza D111

Descrizione
Controsoffitto con struttura metallica singola vincolata direttamente al solaio mediante distanziatori regolabili e rivestimento in lastre di gesso rivestito, con stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti.
Dettagli, modalità di posa e caratteristiche sulla scheda tecnica controsoffitti Knauf D11

Vantaggi
• Leggerezza • Compatibile con qualsiasi tipo di isolante
• Intercapedini fino a 12 cm • Regolazione naturale dell'umidità ambientale
• Collaudo biologico-abitativo IBR

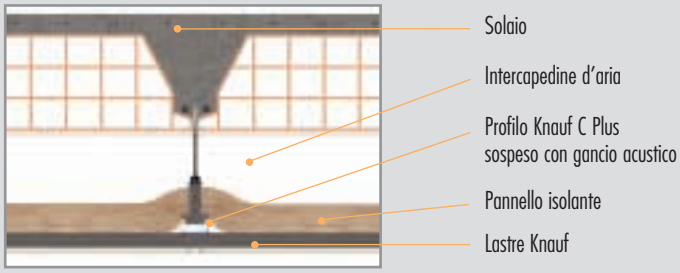


Controsoffitto ribassato D112



Descrizione
Controsoffitto con struttura metallica doppia distanziata dal solaio mediante sospensioni regolabili in acciaio e rivestimento in lastre di gesso rivestito, con stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti.
Dettagli, modalità di posa e caratteristiche sulla scheda tecnica controsoffitti Knauf D11

Vantaggi
• Leggerezza • Compatibile con qualsiasi tipo di isolante • Integrabilità con la componente impiantistica • Intercapedini oltre i 12 cm • Regolazione naturale dell'umidità ambientale • Collaudo biologico-abitativo IBR



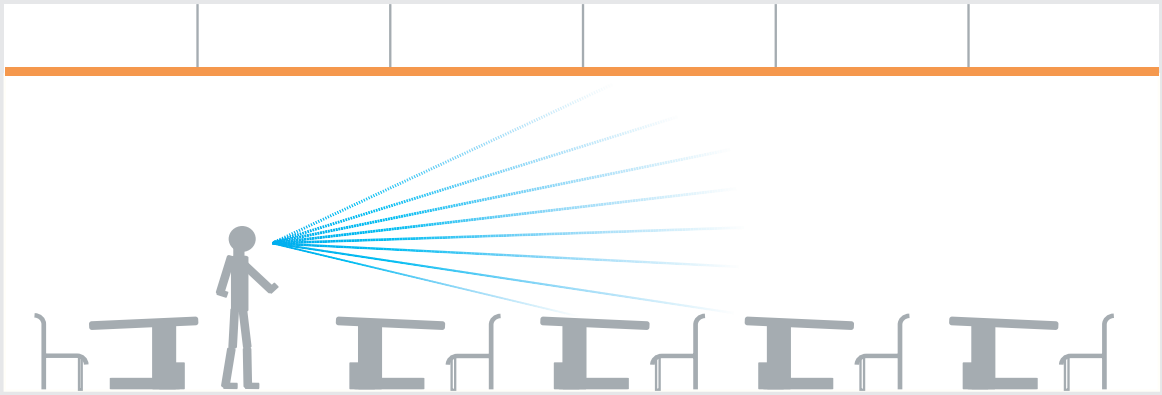
Controsoffitto autoportante D117

Descrizione
Controsoffitto ad orditura metallica priva di fissaggi al solaio, fissata alle pareti perimetrali e rivestimento in lastre di gesso rivestito, con stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti.
Dettagli, modalità di posa e caratteristiche sulla scheda tecnica controsoffitti Knauf D11

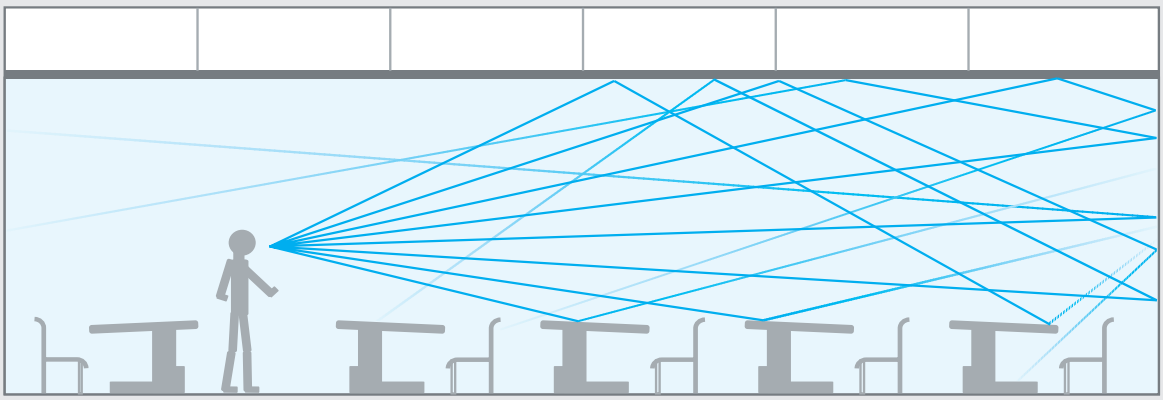
Vantaggi
• Leggerezza • Compatibile con qualsiasi tipo di isolante • Integrabilità con la componente impiantistica • Regolazione naturale dell'umidità ambientale • Collaudo biologico-abitativo IBR • Assenza di ponti acustici

Correzione acustica: Fonoassorbimento

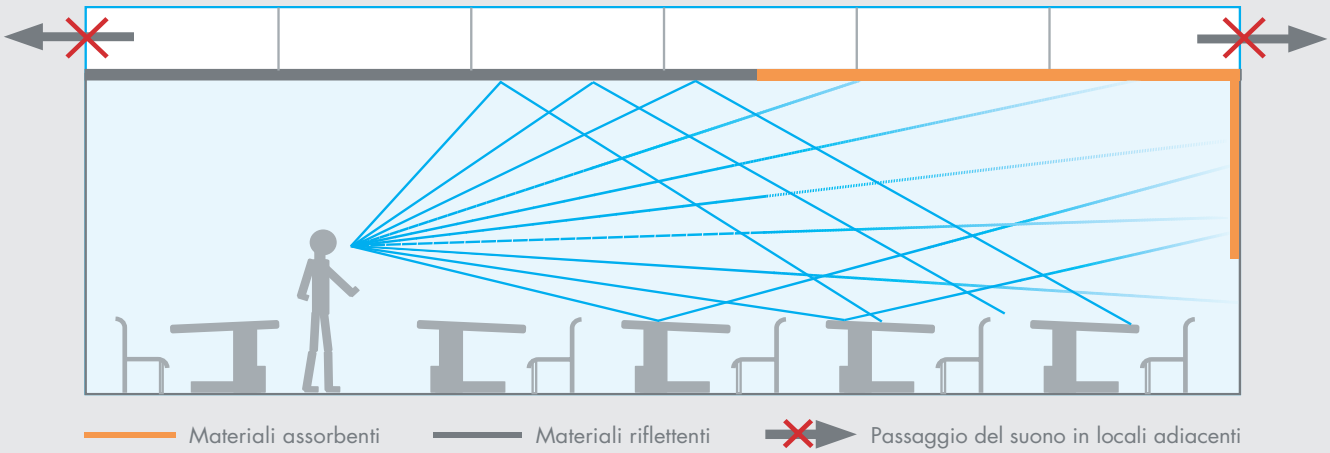
Negli ambienti confinati, l'intellegibilità della parola dipende dalle caratteristiche fonoassorbenti delle superfici. Le onde sonore che si generano all'interno dell'ambiente viene riflessa o assorbita dalle superfici, dagli arredi, dagli oggetti e dalla persone. I materiali porosi, a celle aperte ed i risuonatori acustici (lastre perforate) hanno ottime caratteristiche fonoassorbenti.



I materiali assorbenti riducono il rumore prodotto



I materiali riflettenti riducono molto meno il rumore prodotto



I materiali fonoassorbenti riducono il livello del rumore prodotto. Per ottenere quindi un'acustica ottimale è necessario combinare i diversi materiali, caratterizzati da diverso coefficiente di assorbimento e distribuirli all'interno degli ambienti. All'interno di un'aula, per esempio, è essenziale permettere la propagazione del suono nella zona vicina al relatore ed evitare che le onde sonore che raggiungono il fondo della sala possano riflettere ed infastidire gli ascoltatori.
Knauf dispone di diverse tipologie di materiali fonoassorbenti, che assorbono soprattutto grazie al comportamento di risuonatore acustico, di diversa natura e numerosi decori. Lo spessore minimo di camera d'aria da prevedere è pari a circa 60 mm per il risuonatore acustico Knauf. La quantificazione della superficie di materiale fonoassorbente da prevedere andrà calcolata con la formula di Sabine in funzione del tempo di riverbero ottimale, del volume e degli arredi.
Per migliorare l'assorbimento alle alte frequenze è possibile inserire all'interno dell'intercapedine un materassino in lana minerale spessore 20 mm e densità 15 kg/m^3 se si tratta di lana di vetro Knauf Ekovetro R oppure 40 kg/m^3 se si tratta di lana di roccia Knauf Isoroccia 40.
Seguono le tabelle di confronto per le diverse tipologie di materiali, differenziando il modello, la percentuale di foratura, il ribassamento e prevedendo in alcuni casi la presenza della lana minerale.
Ogni singola curva è visionabile anche sulle relative schede tecniche e depliant (Lastre Forate e Fessurate, AMF Thermatex, Sofipan e Danoline), disponibili sul sito internet www.knauf.it.

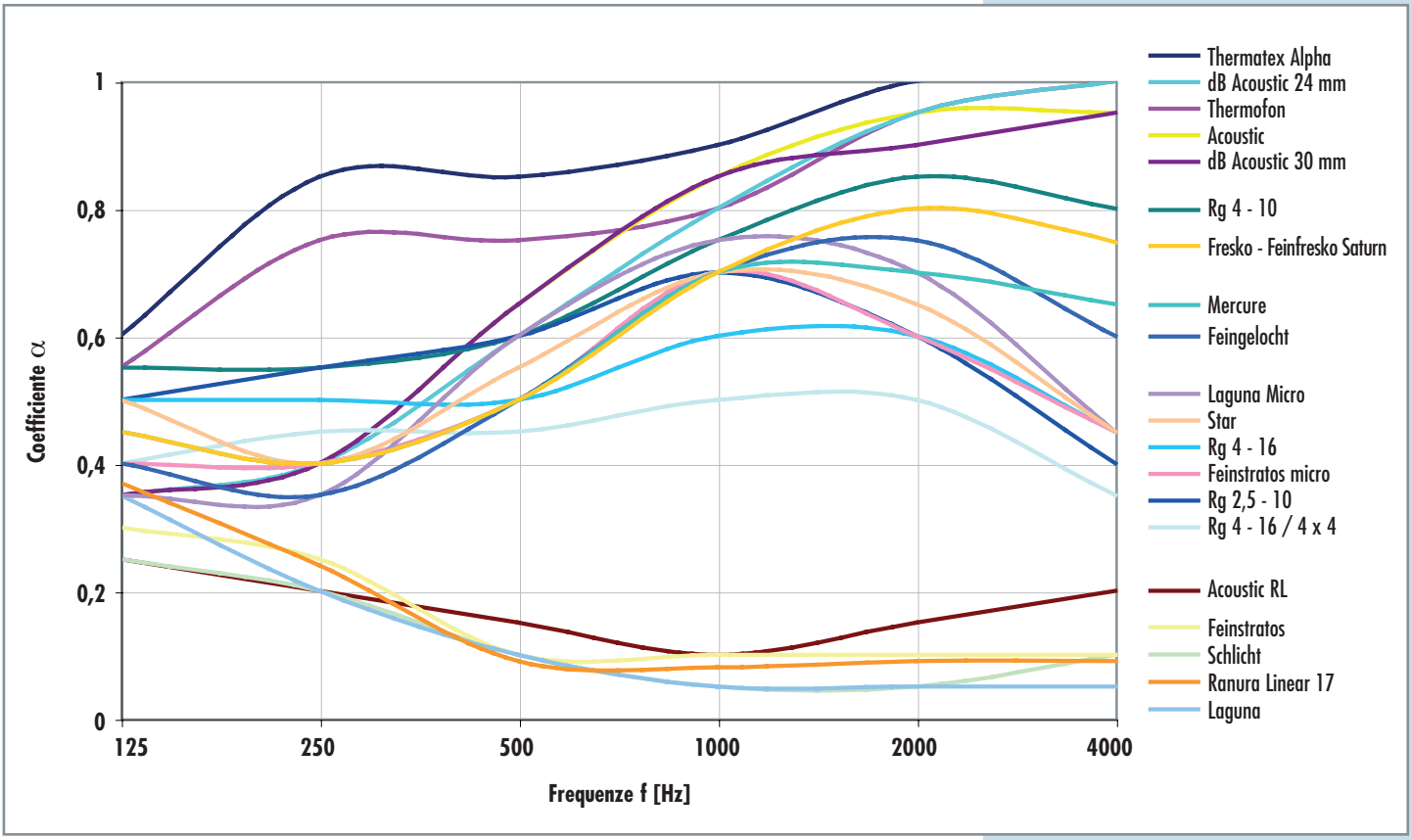
Sistemi fonoassorbenti Knauf:

- Pannelli di fibra minerale Knauf AMF Thermatex
- Pannelli di gesso naturale alleggerito Knauf Sofipan
- Pannelli in gesso rivestito Knauf Danoline
- Lastre in gesso rivestito Knauf Forate e Fessurate

Pannelli modulari

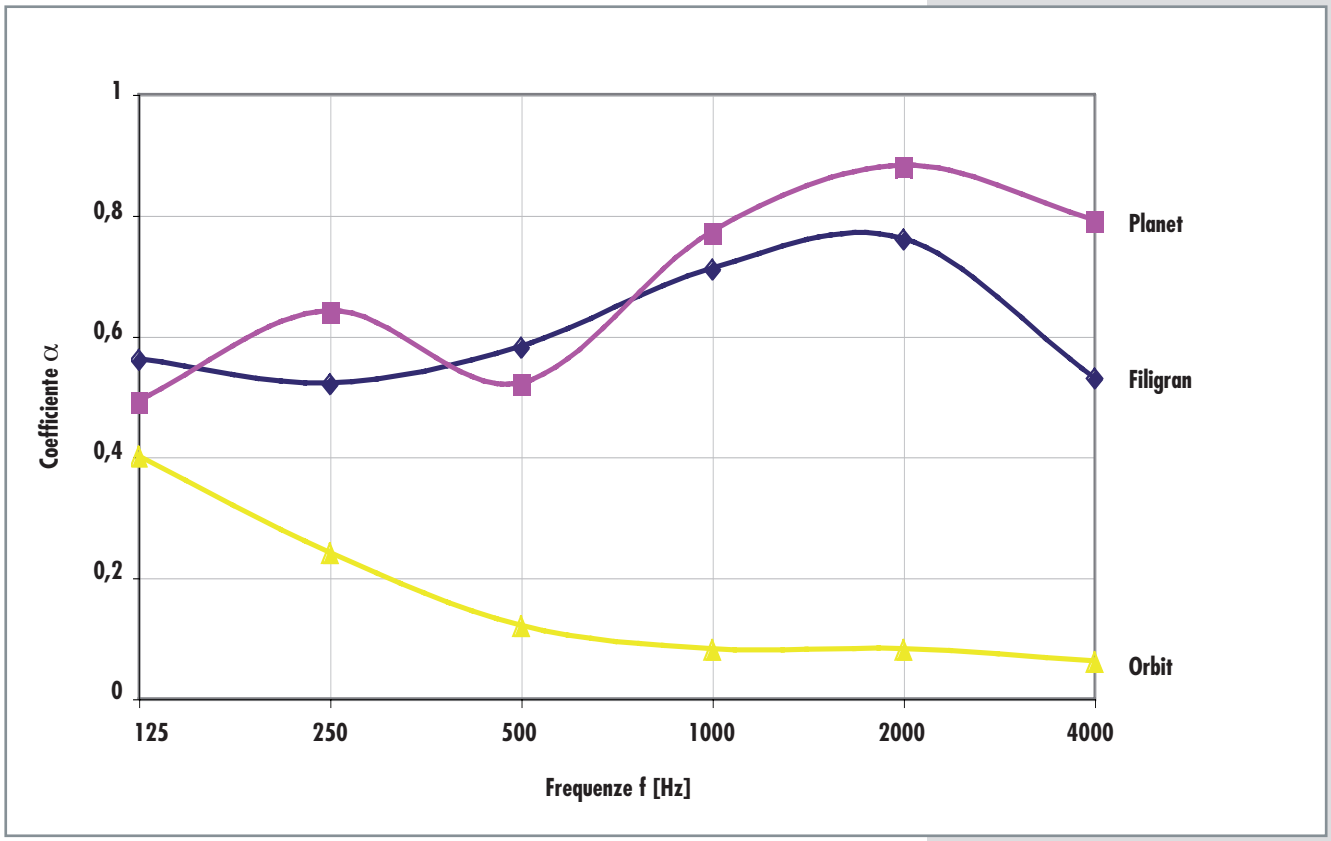
AMF Thermatex

Coefficiente α in funzione delle frequenze per i pannelli in fibra minerale AMF Thermatex per un ribassamento di 40 cm:



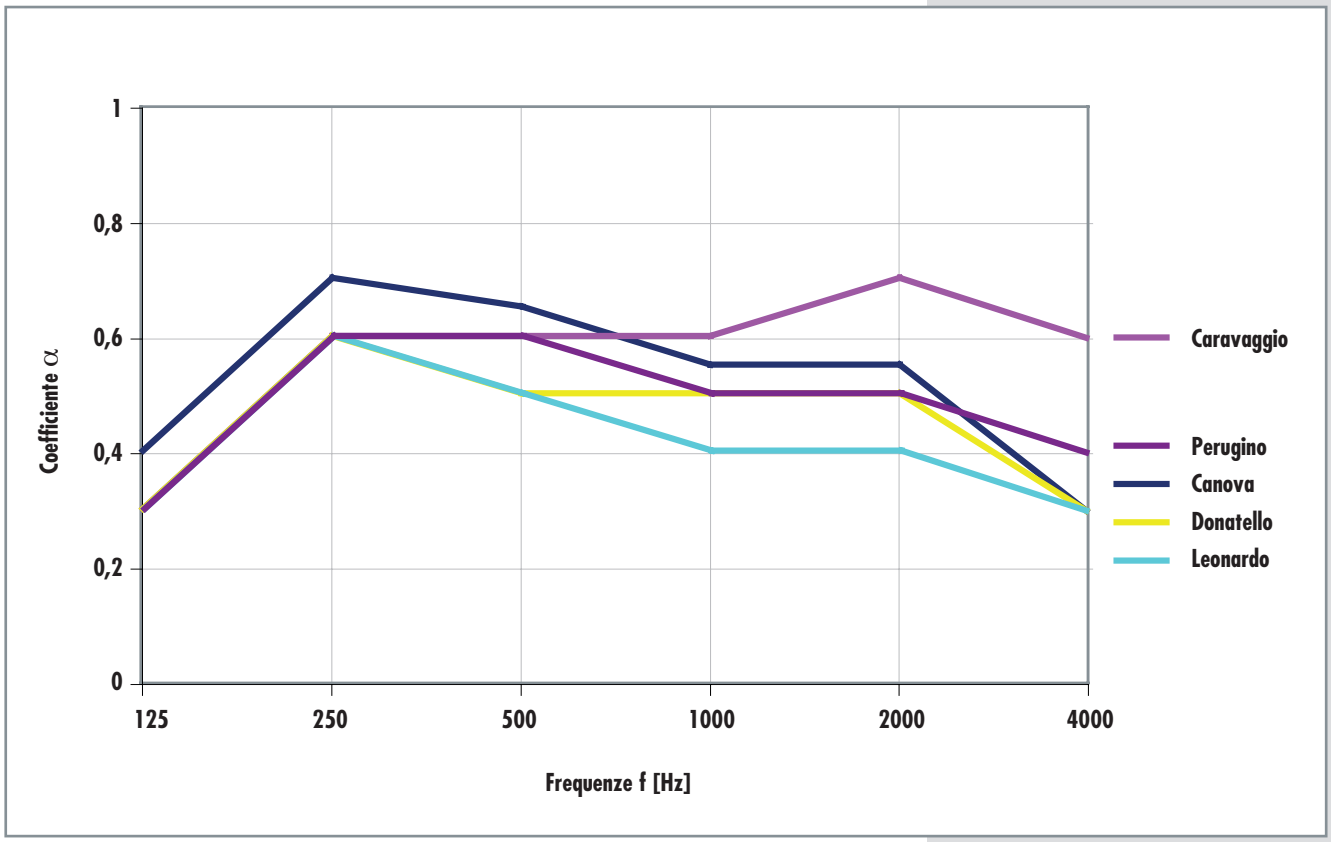
AMF Ecomin

Coefficiente α in funzione delle frequenze per i pannelli in fibra minerale AMF Ecomin per un ribassamento di 40 cm:



Sofipan

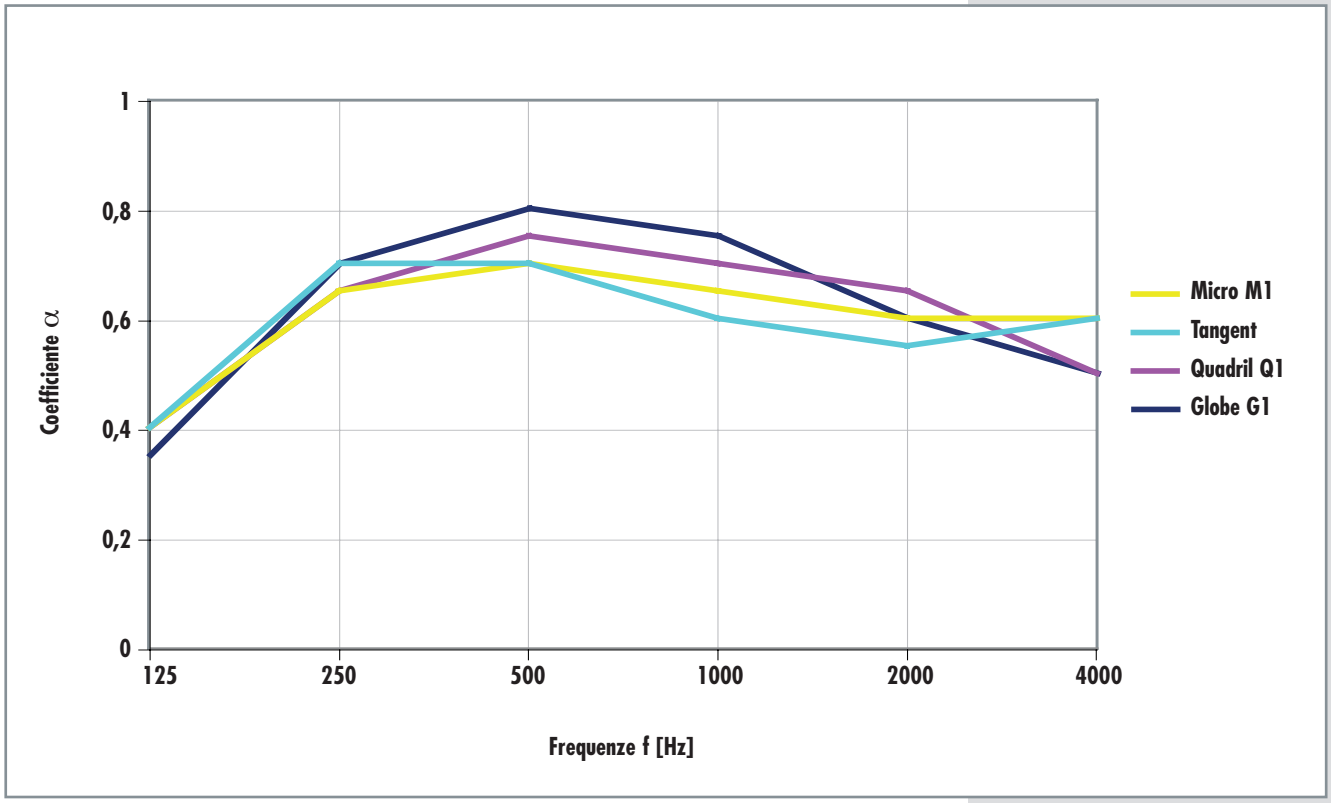
Coefficiente α in funzione delle frequenze per i pannelli in gesso alleggerito Sofipan Acustic:



Danoline

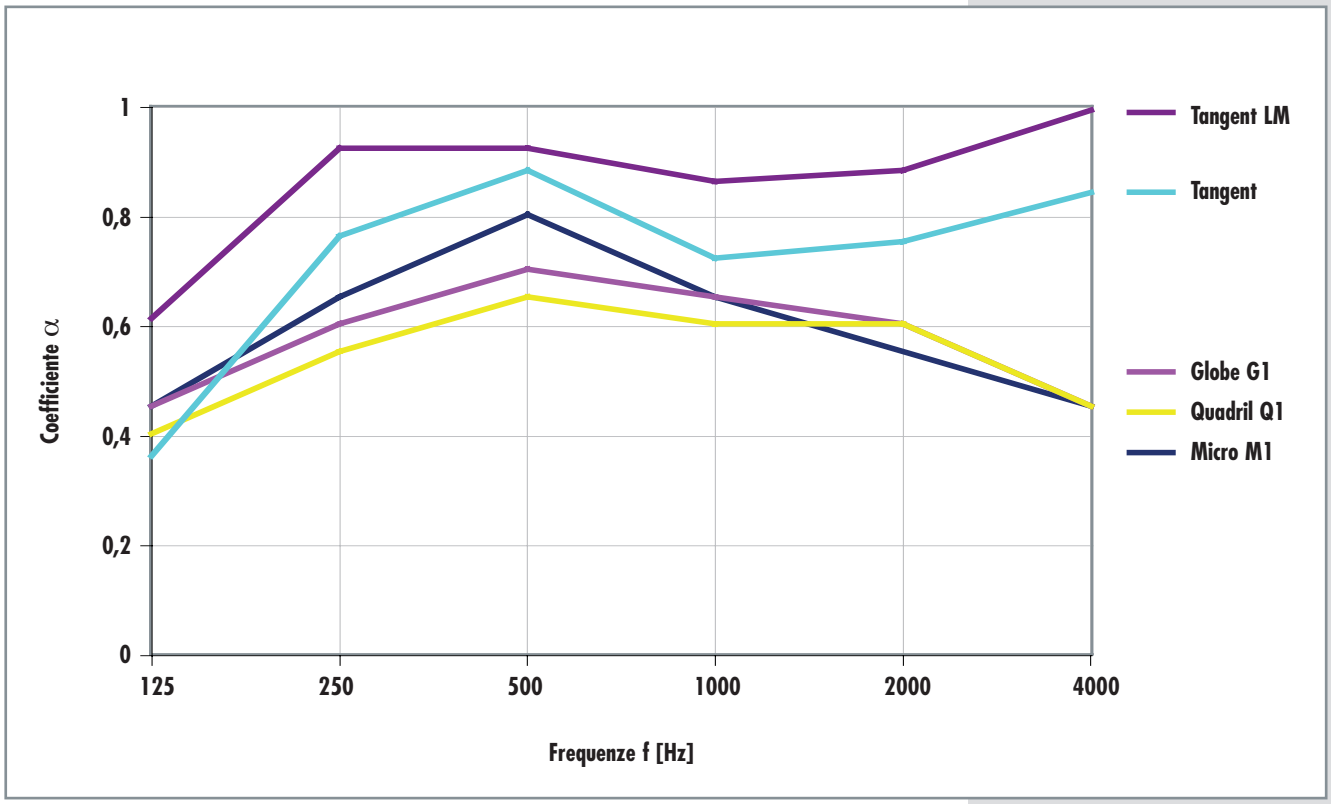
Coefficiente α in funzione delle frequenze per i pannelli in gesso rivestito Knauf Danoline, distanziati 60 mm dal solaio o dalla muratura:

E' previsto l'inserimento di lana minerale nell'intercapedine dello spessore di 50 mm..



Coefficiente α in funzione delle frequenze per i pannelli in gesso rivestito Knauf Danoline, distanziati 200 mm dal solaio o dalla muratura:

Per LM si intende la presenza di 60 mm di lana di vetro Knauf Ekovetro R, densità 17 kg/m^3, nell'intercapedine.

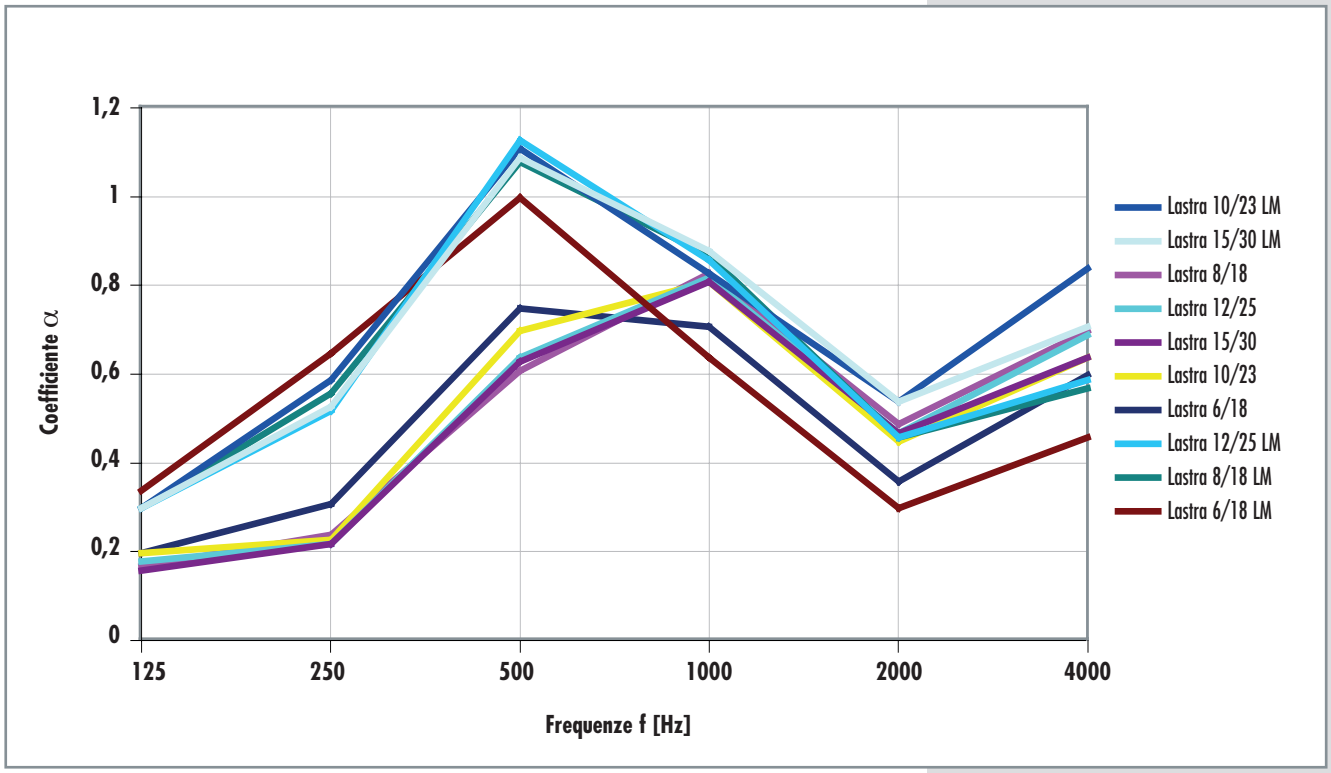


Lastre Forate e Fessurate

Lastre a foro circolare ribassamento 60 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro circolare regolare distanziate 60 mm dal solaio o dalla muratura:

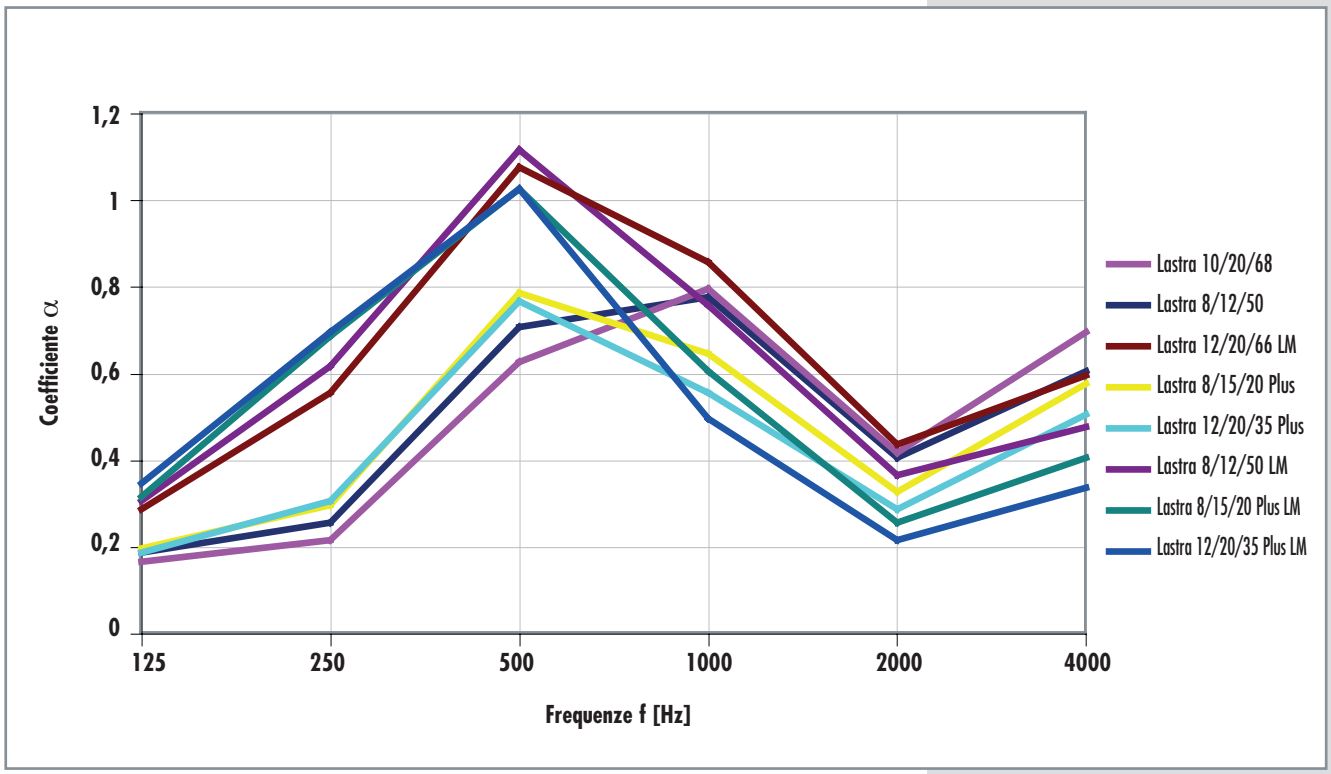
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana di vetro Knauf Insulation TP 120 nell'intercapedine.



Lastre a foro circolare sparso e alternato 60 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro circolare sparso e alternato distanziate 60 mm dal solaio o dalla muratura:

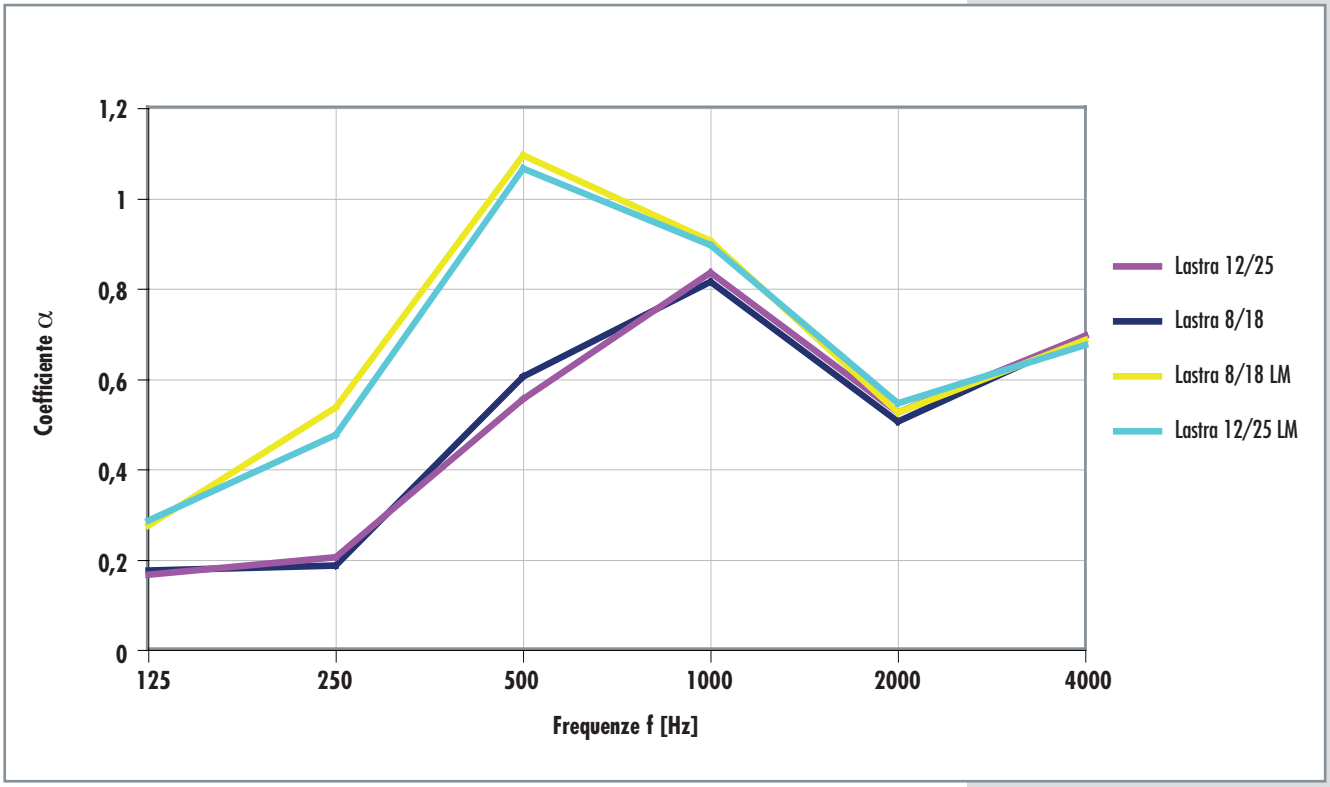
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana minerale densità 20 kg/m^3 nell'intercapedine.



Lastre a foro quadrato ribassamento 60 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro quadrato distanziate 60 mm dal solaio o dalla muratura:

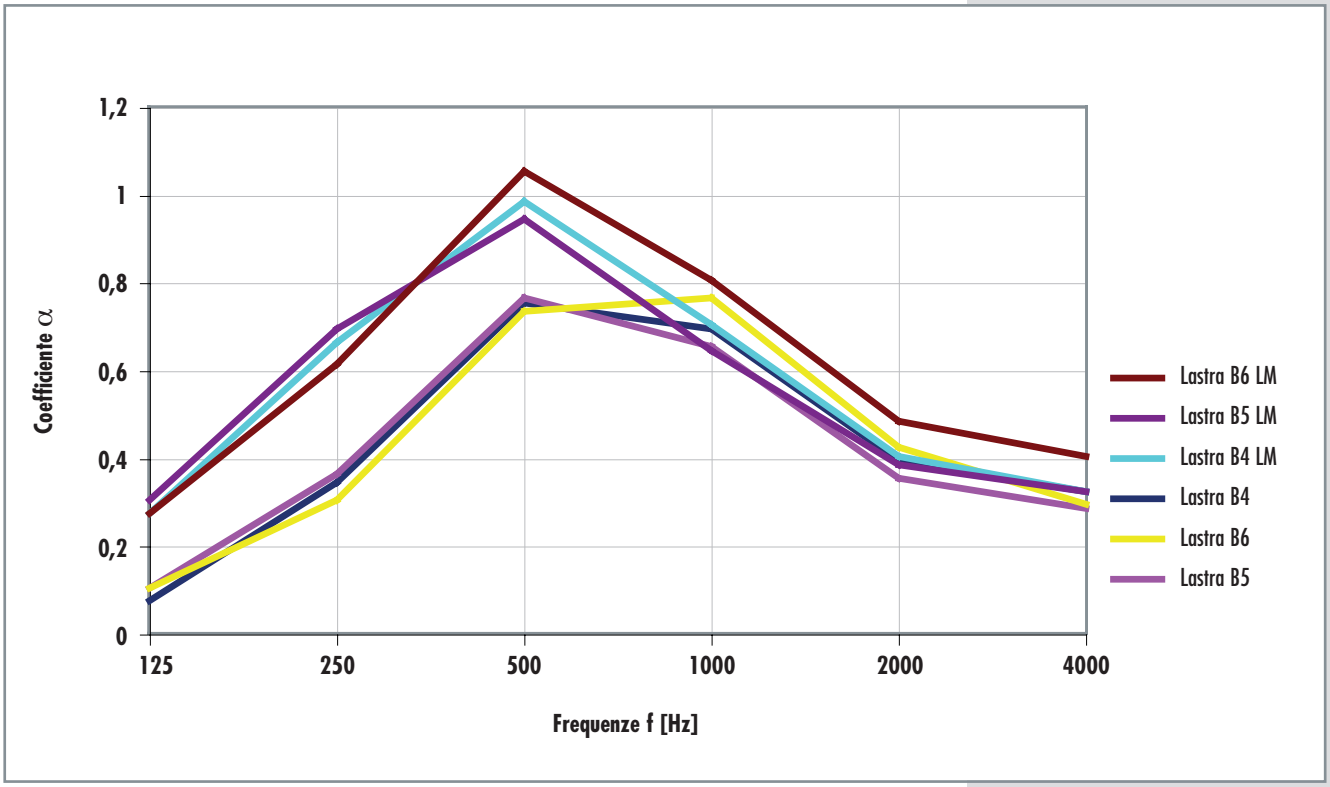
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana minerale densità 20 kg/m³ nell'intercapedine.



Lastre fessurate ribassamento 60 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre fessurate distanziate 60 mm dal solaio o dalla muratura:

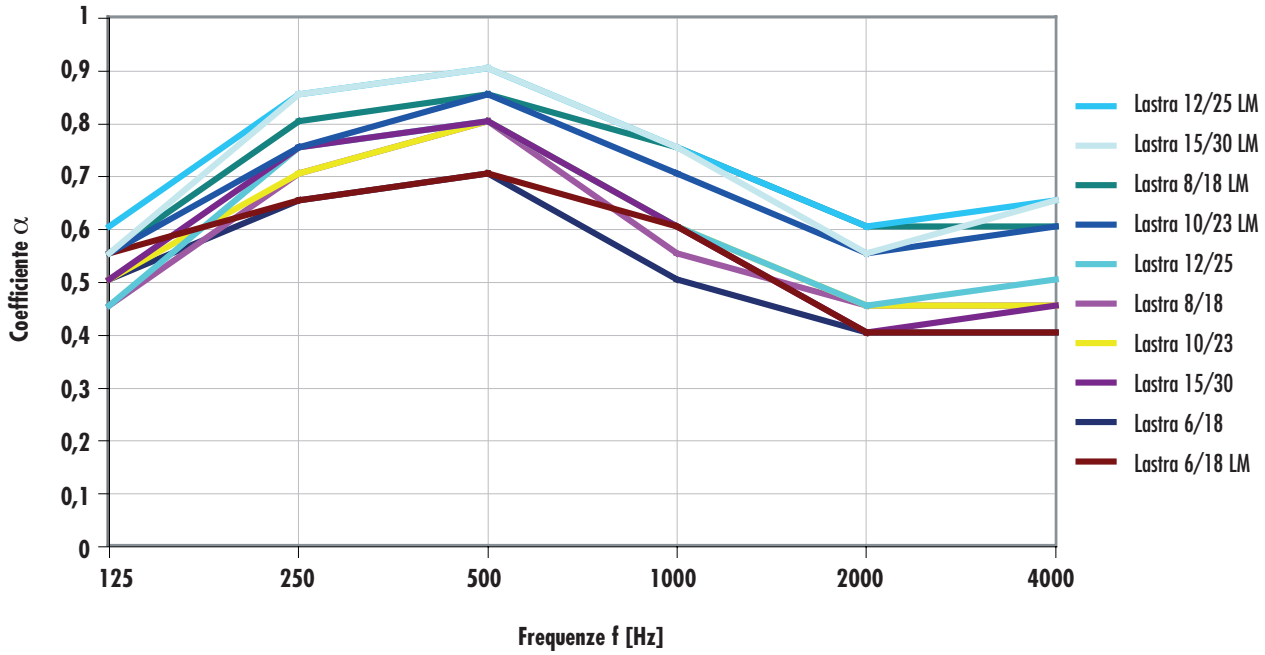
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana minerale densità 20 kg/m³ nell'intercapedine.



Lastre a foro circolare ribassamento 200 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro circolare distanziate 200 mm dal solaio o dalla muratura:

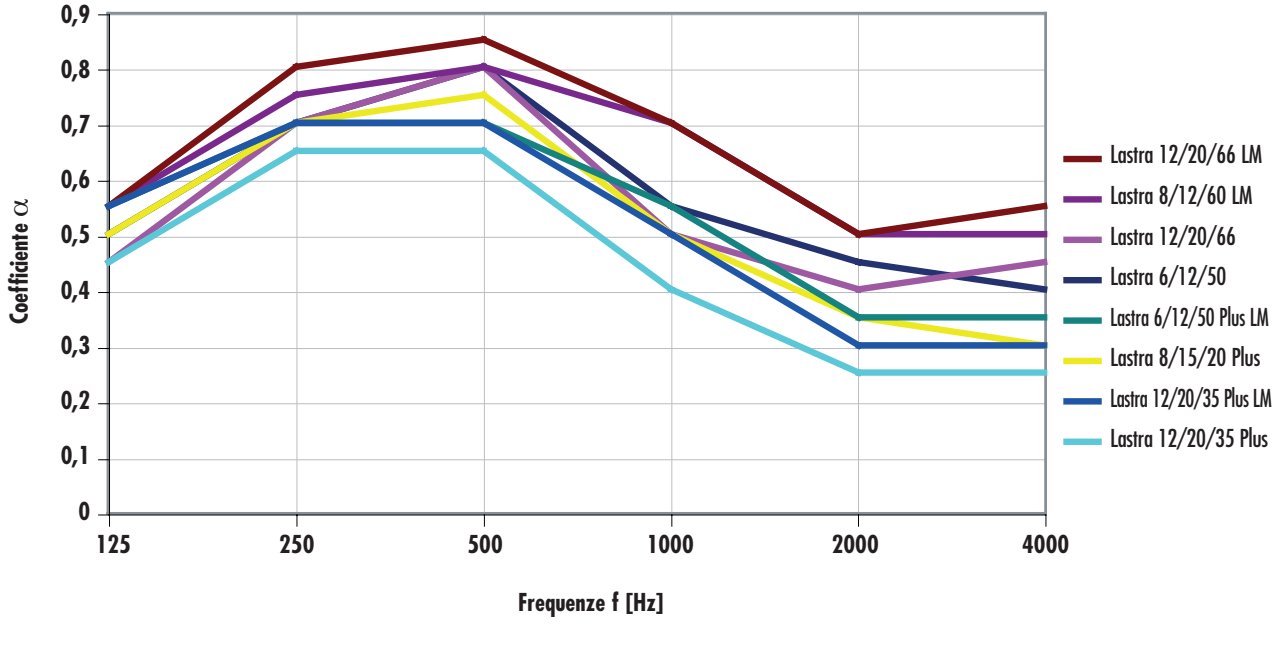
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana di vetro Knauf Insulation TP 120 nell'intercapedine.



Lastre a foro circolare sparso e alternato 200 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro circolare sparso e alternato distanziate 200 mm dal solaio o dalla muratura:

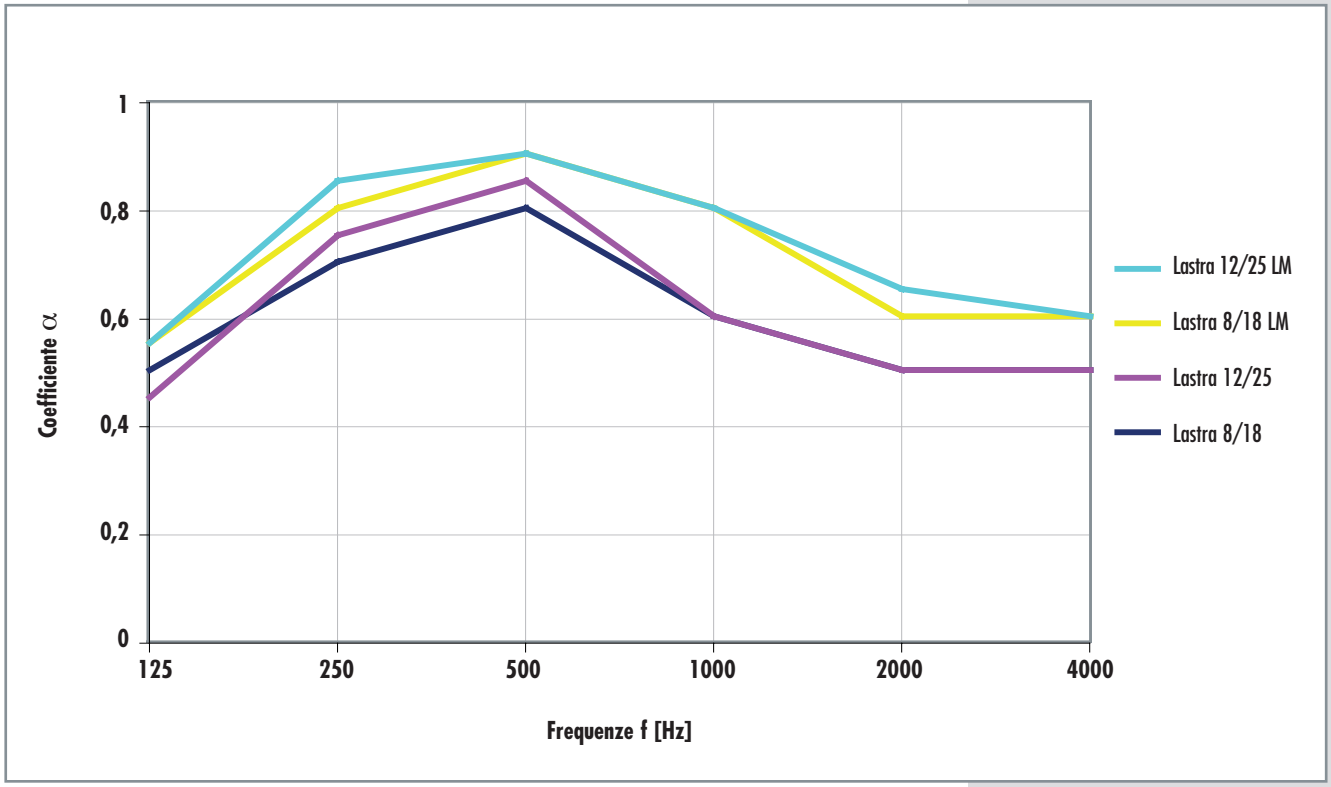
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana di vetro Knauf Insulation TP 120 nell'intercapedine.



Lastre a foro quadrato ribassamento 200 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro quadrato distanziate 200 mm dal solaio o dalla muratura:

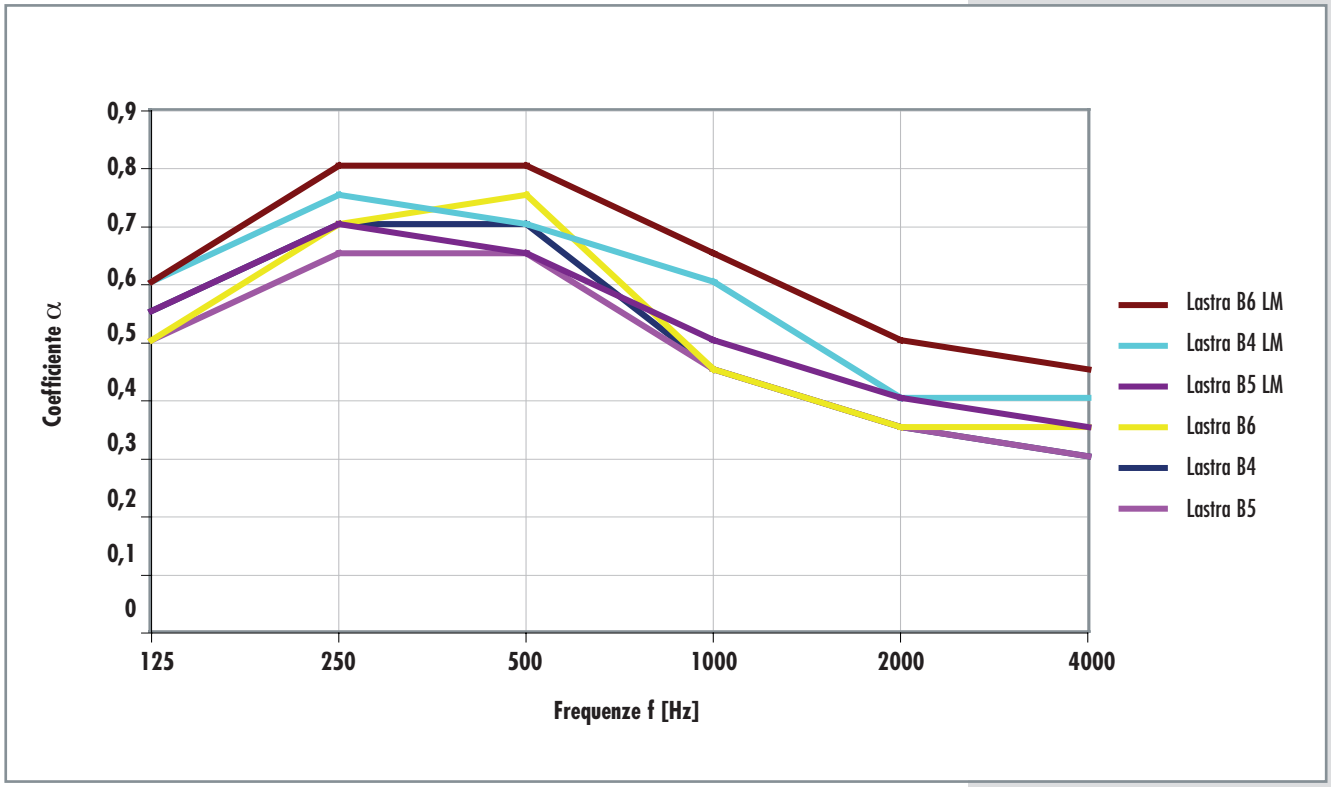
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana di vetro Knauf Insulation TP 120 nell'intercapedine.



Lastre fessurate ribassamento 200 mm

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre fessurate distanziate 200 mm dal solaio o dalla muratura:

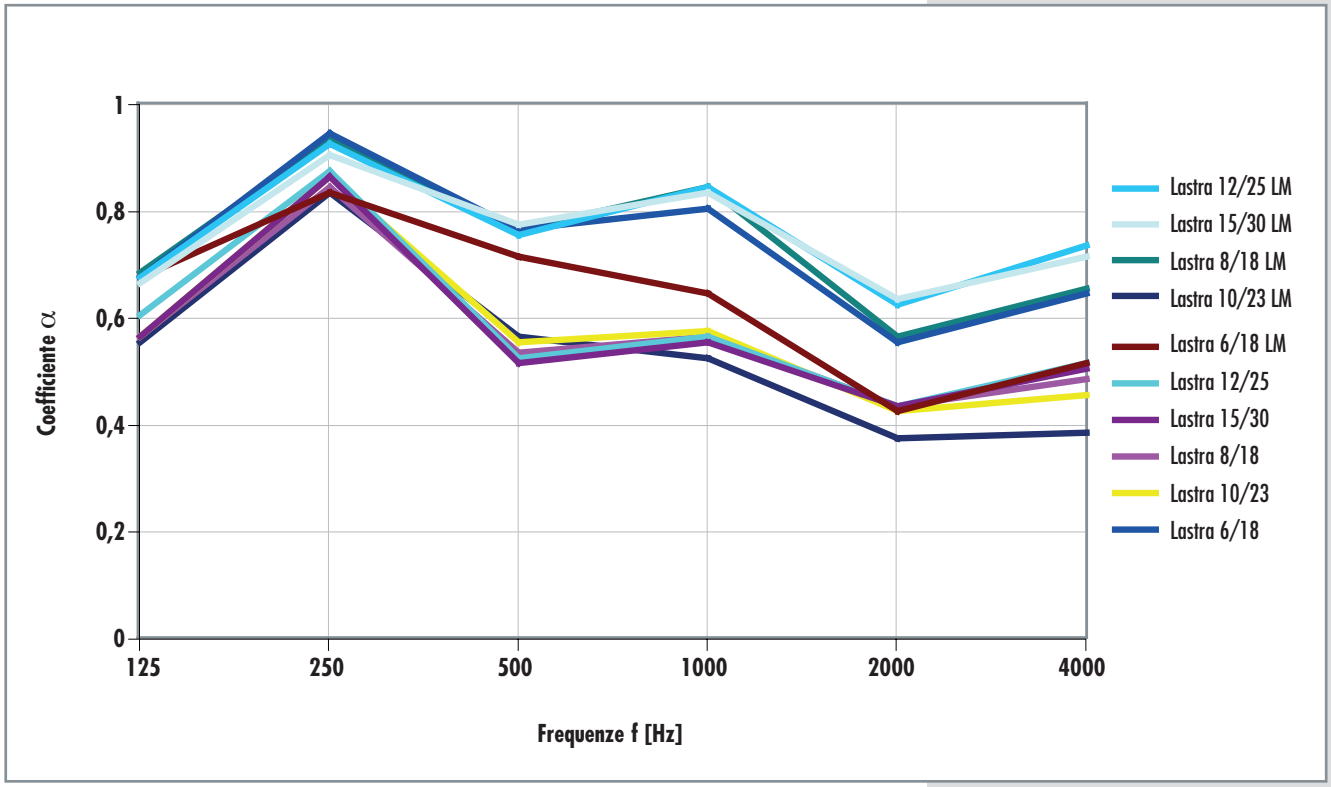
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana di vetro Knauf InsulationTP 120 nell'intercapedine.



Lastre a foro circolare ribassamento 400 m

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro circolare distanziate 400 mm dal solaio o dalla muratura:

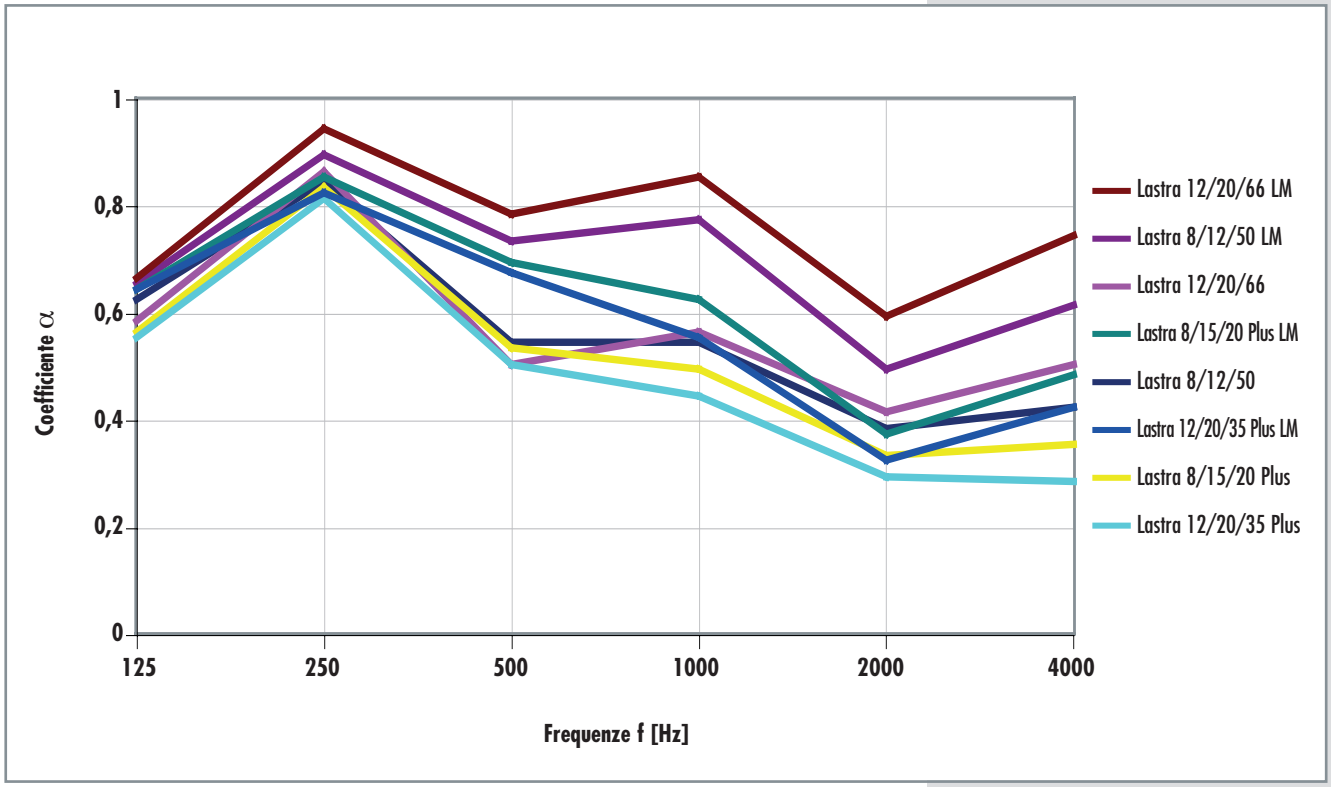
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana minerale densità 20 kg/m³ nell'intercapedine.



Lastre a foro circolare sparso e alternato 400 m

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro circolare sparso e alternato distanziate 400 mm dal solaio o dalla muratura:

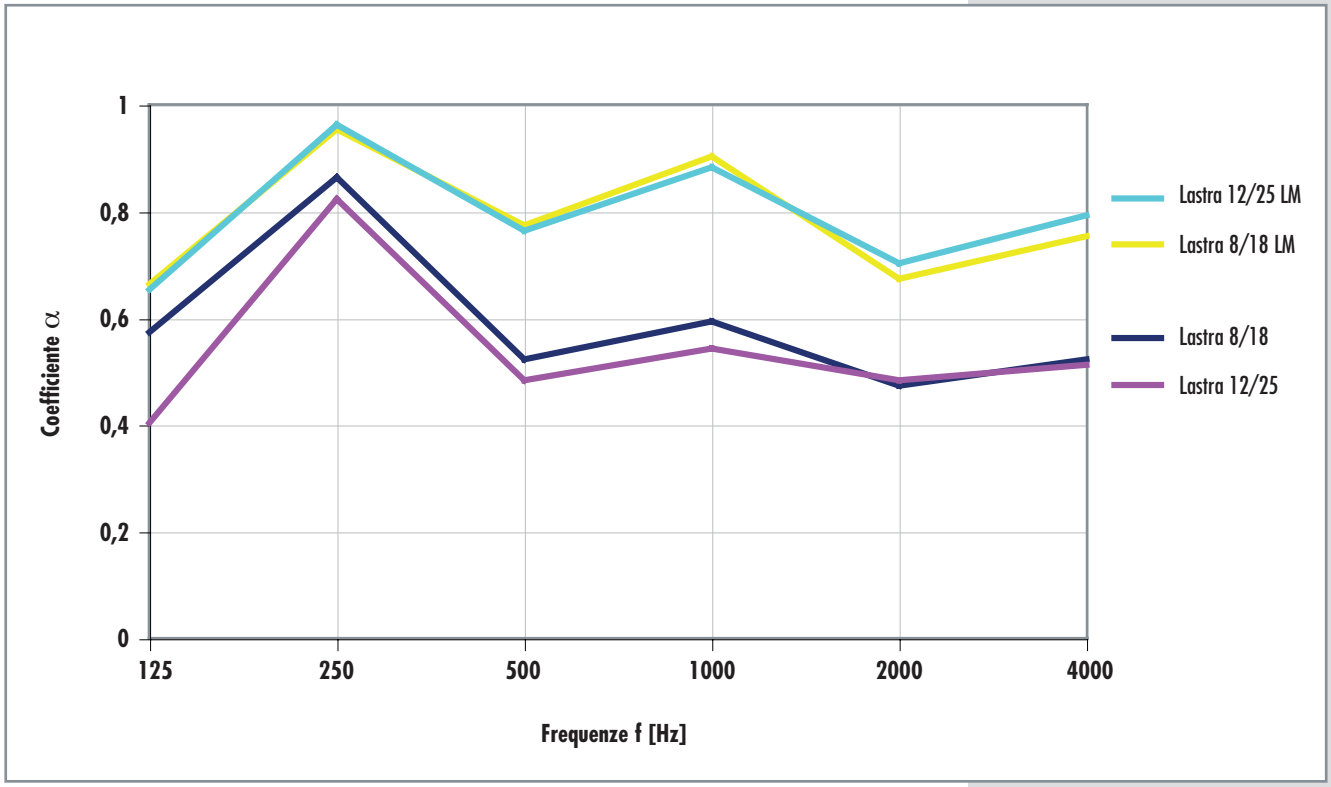
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana minerale densità 20 kg/m³ nell'intercapedine.



Lastre a foro quadrato ribassamento 400 m

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre a foro quadrato distanziate 400 mm dal solaio o dalla muratura:

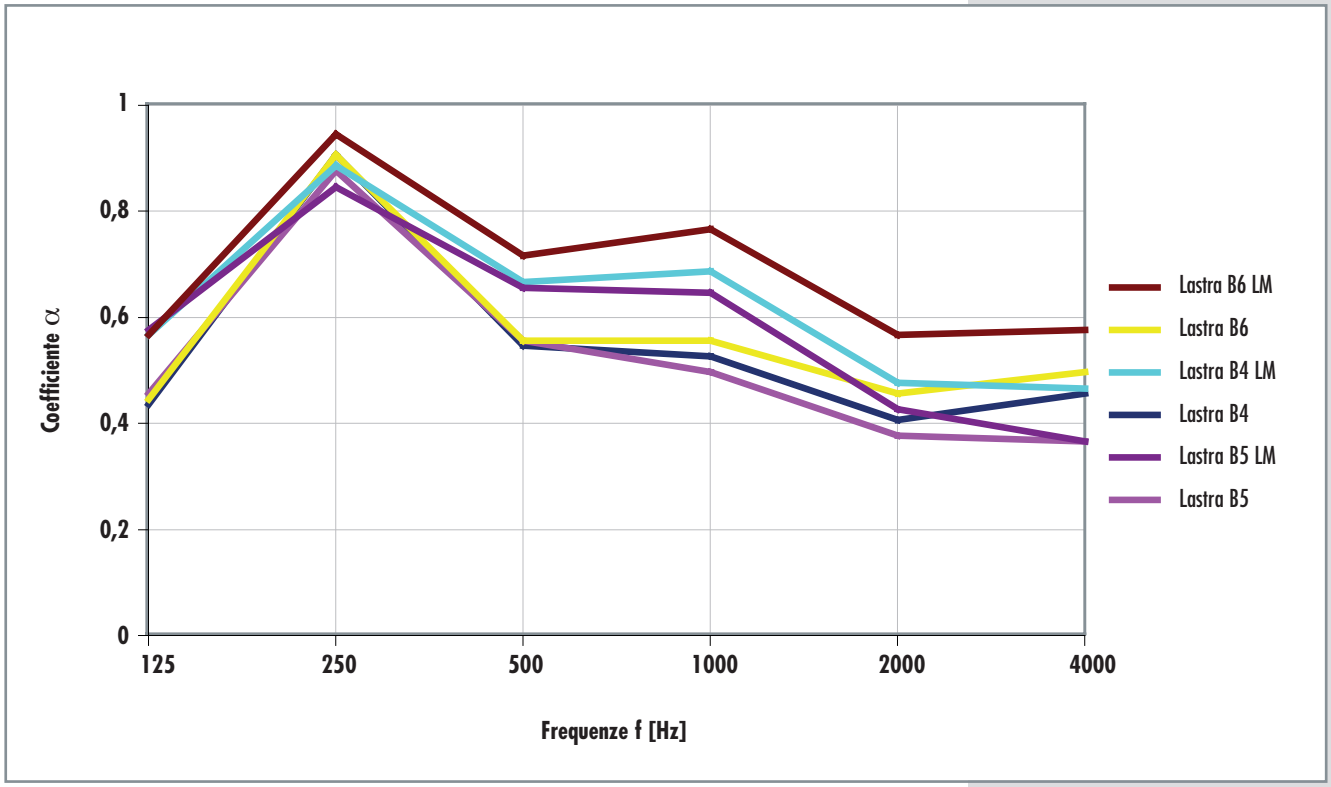
Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana minerale densità 20 kg/m³ nell'intercapedine.



Lastre fessurate ribassamento 400 m

Coefficiente α in funzione delle frequenze per le lastre fessurate distanziate 400 mm dal solaio o dalla muratura:

Per LM si intende la presenza di 20 mm di lana minerale densità 20 kg/m³ nell'intercapedine.



Correzione acustica: le superfici verticali

Quando la superficie del controsoffitto non è sufficiente a garantire il tempo di riverbero ottimale è possibile impiegare i materiali fonoassorbenti in lastra continua oppure con i pannelli modulari in gesso rivestito a parete.
Entrambi i sistemi necessitano delle presenza di un'orditura metallica sulla quale applicare le lastre o i pannelli modulari, distanziata opportunamente dalla parete retrostante.
Le orditure metalliche andranno dimensionate staticamente in funzione della destinazione d'uso (le sale conferenza hanno per esempio un carico concentrato superiore rispetto ad altre attività). Si consiglia di interpellare la Funzione Tecnica Knauf.
Per evitare il deterioramento dei pannelli mediante l'inserimento di oggetti all'interno dei fori, è buona pratica applicare i materiali forati nelle fasce alte degli ambienti.

Lastre Forate in gesso rivestito Cleaneo
La controparete è realizzata su orditura formata da profili Knauf C Plus 50x27 mm o 60x25 mm, fissati a parete (controparete W623), oppure su orditura Knauf a "C" autoportante (controparete W625) opportunamente dimensionata.
Per migliorare il fonoassorbimento alle alte frequenze è necessario inserire un materassino il lana minerale spessore 20 mm e densità massina 20 kg/m^3. Si consiglia di confrontare le curve dei grafici, risultato delle prove di laboratorio.
La scelta del tipo di lastra e dell'area da trattare dipenderà dal calcolo del tempo di riverbero che è funzione del volume e della superficie assorbente. Per il calcolo si consiglia di visionare la pubblicazione "L'acustica con Knauf".

Pannelli modulari in gesso rivestito Knauf Danopanel
La controparete è realizzata su orditura formata da profili Knauf C Plus 50x27 mm o 60x25 mm, fissati a parete (controparete W623), oppure su orditura Knauf a "C" autoportante (controparete W625) opportunamente dimensionata.
La scelta del tipo di foratura e della superficie da posare dipenderà dal calcolo del tempo di riverbero che è funzione del volume e della superficie assorbente. Per il calcolo si consiglia di visionare la pubblicazione "L'acustica con Knauf", mentre per la posa in opera fare riferimento al Manuale di Posa Knauf "Soffitti Modulari".

Proprietà delle lastre Cleaneo

Le lastre Knauf Cleaneo sono ideali per gli ambienti interni, per migliorare il comfort e ridurre la concentrazione degli agenti inquinanti nell'aria.
Allo stesso tempo offrono tutti i vantaggi di tipo acustico ed estetico delle lastre forate.
È stata dimostrata una riduzione sostanziale nell'aria dei seguenti agenti inquinanti:
- Fumo di sigaretta
  (formaldeide e acetaldeide)
- Odori dei tappeti e dei materassi
  (dodecene)
- Odore di pesce (trietilamina)
- Odore di feci (ammoniaca)
- Formaldeide
  (mobili, vernici, detergenti,...)
- Benzene
  (gas di scarico delle auto, vernici, smalti..)
- Idrocarburi aromatici
  (solventi, materiale stampato, combustibile detergenti,...)

Campi di applicazione
- Scuole, centri per l'infanzia
- Uffici
- Ospedali, centri di cura
- Hotel, ristoranti
- Altri ambienti ed edifici pubblici
  (ad esempio uffici pubblici, negozi, banche, ecc.)

Correzione acustica: le superfici orizzontali

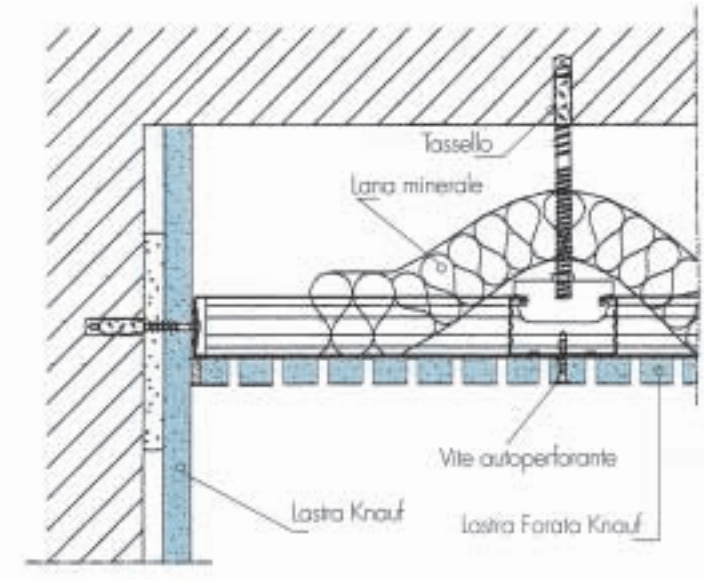
Lastre Forate Cleaneo

Il controsoffitto può essere realizzato in aderenza (controsoffitto D111) con un'orditura singola formata da profili C Plus 50x27 mm o 60x25 mm, prevedendo una camera d'aria minima di almeno 60 mm per ottenere un beneficio per quanto concerne il fonoassorbimento, oppure ribassato (controsoffitto D112/113/114) con una doppia orditura C Plus 50x27 mm o 60x25 mm, incrociata.

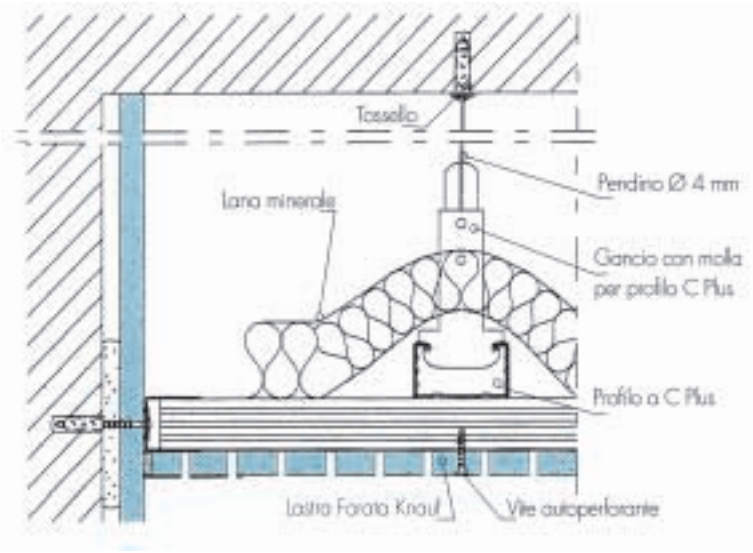
Per migliorare sensibilmente il fonoassorbimento alle alte frequenze è necessario inserire un materassino il lana minerale spessore 20 mm e densità massima 20 kg/m^3.

La scelta del tipo di lastra e dell'area da trattare dipenderà dal calcolo del tempo di riverbero che è funzione del volume e della superficie assorbente.
Per il calcolo si consiglia di visionare la pubblicazione "L'acustica con Knauf".

Controsoffitto D111



Controsoffitto D112



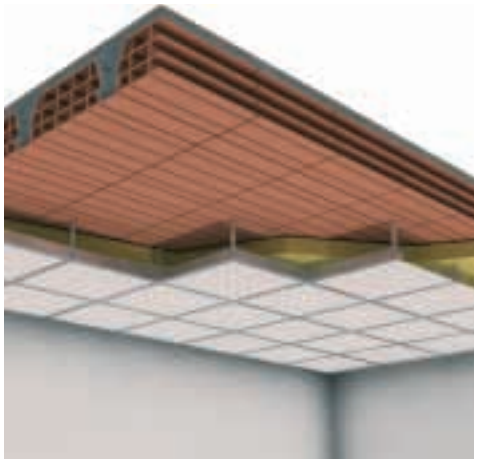
Trattamenti fonoassorbenti sulle superfici orizzontali con i pannelli modulari

Il controsoffitto modulare viene realizzato con il profilo a T di larghezza pari a 15 mm oppure 24 mm che, in funzione del bordo del pannello, può essere a vista, seminascosto o nascosto.

Per migliorare sensibilmente il fonoassorbimento alle alte frequenze è necessario inserire un materassino il lana minerale dello spessore di circa 20 mm e densità indicativa 20 kg/m^3.

La scelta del tipo di pannello e dell'area da trattare dipenderà dal calcolo del tempo di riverbero che è funzione del volume e della superficie assorbente. Per il calcolo si consiglia di visionare la pubblicazione "L'acustica con Knauf".

Sofipan Acustic



Descrizione

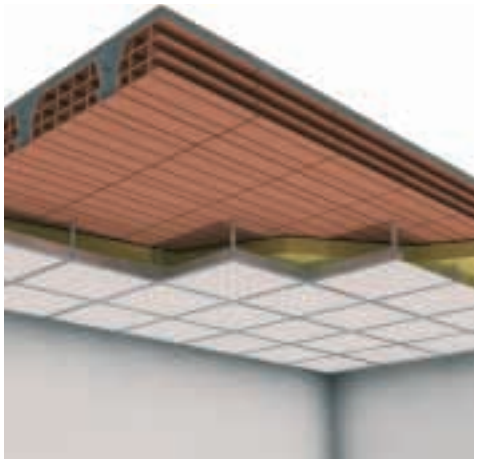
Soffitti ispezionabili in pannelli di gesso naturale alleggerito costituiti da solfato di calcio, con purezza maggiore del 97%, privi di materiali pericolosi per l'uomo e per l'ambiente. Il colore bianco naturale del gesso permette la realizzazione di soffitti di grande pregio estetico garantendo al contempo tutte quelle prestazioni del gesso naturale: isolamento termico, correzione acustica, regolazione dell'umidità relativa dell'aria, protezione passiva dal fuoco.

Il pannello è con foro passante con applicato nel retro un pannello in lana di roccia, spessore 10 mm, protetto da un foglio sigillante in alluminio.

Classe A1 di reazione al fuoco
Dimensione: 600x600 mm
Spessore: 22 mm
Conduttività termica λ = 0,15 – 0,19 W/mK
α variabile da 0,60 fino a 0,90
Peso: 9,7 – 12,6 kg/m^2
Bordi per struttura a: vista, seminascosta, nascosta

Per maggiori informazioni in merito alla gamma dei pannelli ed alle loro caratteristiche consultare il depliant "Sofipan: costruire in armonia con la natura".

Danoline

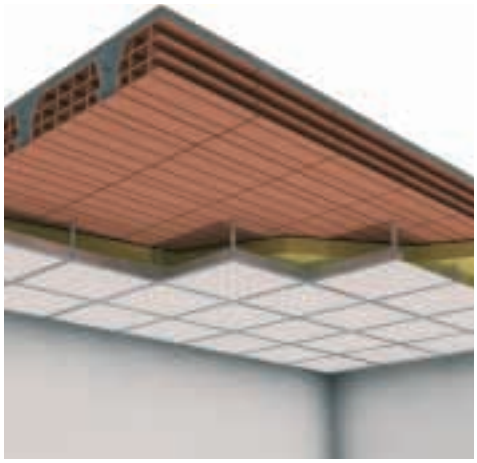


Descrizione
Pannelli in gesso rivestito costituiti da un nucleo di gesso naturale le cui superfici sono rivestite da uno speciale cartone perfettamente aderente. La struttura porosa tipica del gesso garantisce una perfetta regolazione dell'umidità ambientale e la superficie perforata conferisce al soffitto eccellenti prestazioni fonoassorbenti.

Dimensione: 600x600 mm o
elementi a doghe 300 x 1200 / 1500 / 1800 / 2100 / 2400 mm
Spessore: 9,5 - 12,5 mm
Conduttività termica λ = 0,21 W/mK
Peso: 6,8 – 8,4 kg/m^2
Bordi per struttura a: vista, seminascosta, nascosta

Per maggiori informazioni in merito alla gamma dei pannelli ed alle loro caratteristiche consultare il depliant "Danoline: acustica perfetta".

AMF Thermatex



Descrizione
Pannelli di lana minerale ad alta densità, ottenuti dalla lavorazione della roccia con aggiunta di amido quale legante, prodotti nel rispetto delle normative europee, con lana certificata "Biosolubile", secondo la Direttiva Europea n.97/69/CE, Nota Q. La qualità e la gamma dei decori permettono di realizzare soffitti ad elevate prestazioni di isolamento e assorbimento acustico, resistenza all'umidità ambientale, protezione dal fuoco.

Dimensione: 600x600 mm, 600x1200 mm o
elementi a doghe 300 x 1200 / 1500 / 1800 / 2000 / 2500 mm
Spessore: 13, 15, 19, 24, 30 mm
Conduttività termica λ = 0,052 – 0,057 W/mK (DIN 52612)
NCR variabile da 0,15 fino a 0,90
Peso: 4,5 – 5 kg/m^2
Bordi per struttura a: vista, seminascosta, nascosta

Per maggiori informazioni in merito alla gamma dei pannelli ed alle loro caratteristiche consultare il depliant "AMF Thermatex: pannelli in lana minerale a prova di fuoco".

Note

www.knauf.it

knauf@knauf.it

Sede:
Castellina Marittima (PI)
Tel. 050 69211
Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi a Secco:
Castellina Marittima (PI)
Tel. 050 69211
Fax 050 692301

Stabilimento Sistemi Intonaci:
Gambassi Terme (FI)
Tel. 0571 6307
Fax 0571 678014

K-Centri:

Knauf Milano
Rozzano (MI)
Tel. 02 52823711

Knauf Padova
Padova (PD)
Tel. 049 7165011

Knauf Pisa
Castellina Marittima (PI)
Tel. 050 69211

Knauf Roma
Roma (RM)
Tel. 06 32099911

Tutti i diritti sono riservati ed oggetto di protezione industriale. Le modifiche dei prodotti illustrati, anche se parziali, potranno essere eseguite soltanto se esplicitamente autorizzate dalla società Knauf s.a.s. di Castellina Marittima (PI). Tutti i dati forniti ed illustrati sono indicativi e la società Knauf s.a.s. si riserva di apportare in ogni momento le modifiche che riterrà opportune, in conseguenza delle proprie necessità aziendali e dei procedimenti produttivi.