



Soluzioni tecnologiche per il fonoisolamento tra appartamenti, l'isolamento di facciata, il rumore da calpestio e il fonoassorbimento

Ing. Valerio Gulia
Project Manager
Area Centro

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

IL GRUPPO KNAUF

Chi è Knauf



250 IMPIANTI

nel mondo



**Più di 80
IMPIANTI DI
ESTRAZIONE**

per la materia prima



€ 10 miliardi

di fatturato



Più di

35.000

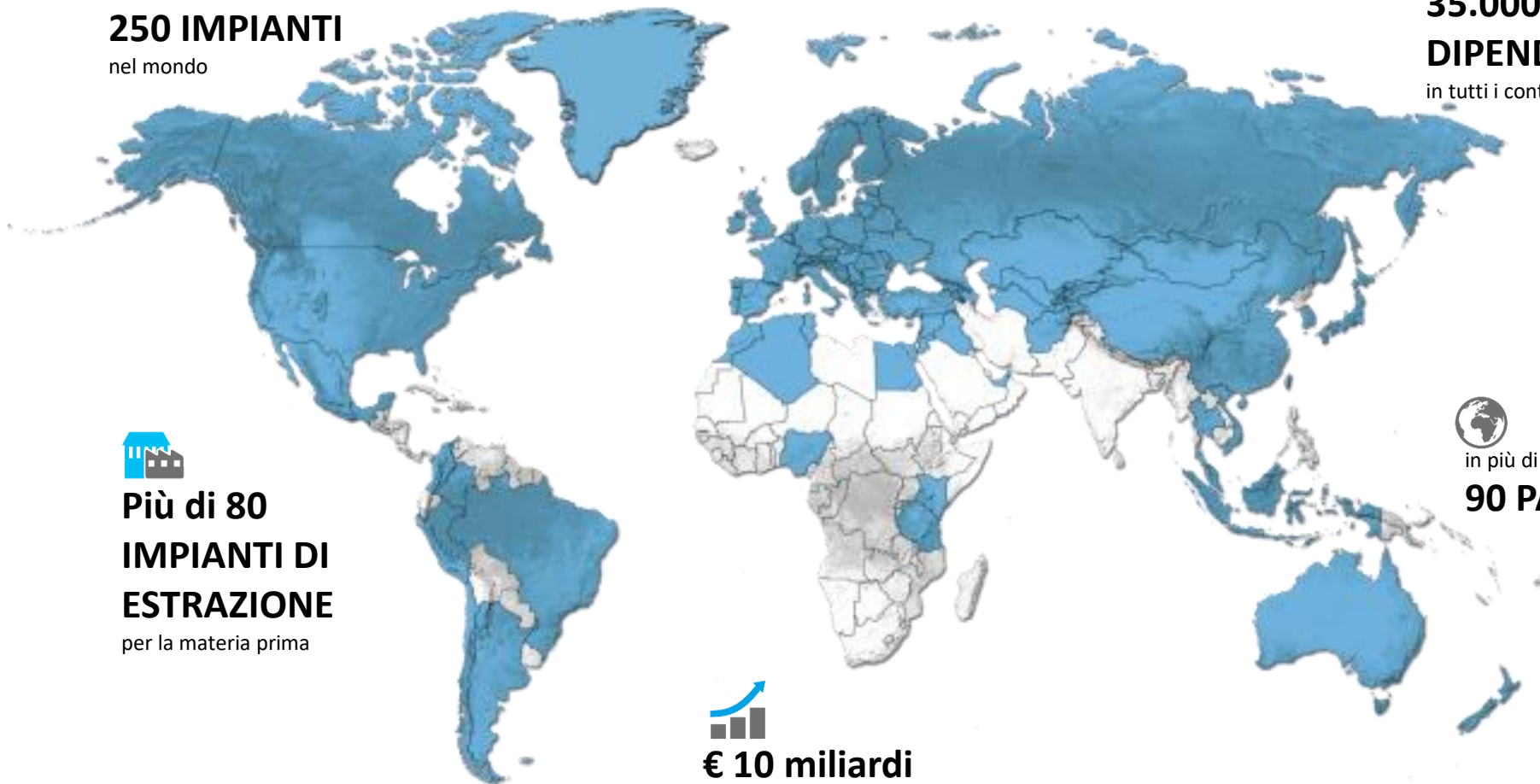
DIPENDENTI

in tutti i continenti



in più di

90 PAESI



KNAUF ITALIA

Le origini

Le principali tappe della nostra storia: le scelte che determinano il futuro.



1977

**INAUGURAZIONE
PIATTAFORMA LOGISTICA**
a supporto del mercato italiano.

KNAUF ITALIA

Le origini

Le principali tappe della nostra storia: le scelte che determinano il futuro.



Primo sito di produzione di prodotti in polvere

1985

ACQUISTO DI DUE CAVE E DI UNO STABILIMENTO
specializzato nella produzione di intonaci in Toscana

KNAUF ITALIA

Le origini

Le principali tappe della nostra storia: le scelte che determinano il futuro.



1997

NASCE CAMPO ALLA SUGHERA

tenuta vitivinicola

KNAUF ITALIA

Le origini

Le principali tappe della nostra storia: le scelte che determinano il futuro.



1998

COSTRUZIONE DELLO STABILIMENTO
di lastre in cartongesso

KNAUF ITALIA

Le origini

Le principali tappe della nostra storia: le scelte che determinano il futuro.



2009

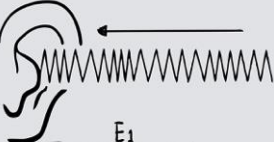
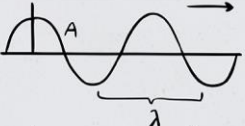
**AUMENTANO LE CAPACITÀ
PRODUTTIVE DEL 30%**

I VANTAGGI DEI SISTEMI A SECCO

- Minor peso “strutturale” dell’edificio
- Ridotti tempi di realizzazione (-30% rispetto alle tecniche tradizionali)
- Eliminazione delle tracce impiantistiche (nessuna assistenza muraria)
- Minor spessore delle pareti
- Maggiori prestazioni a parità di spessore (spesso con spessori inferiori)
- Maggiori m² “commercializzabili “ (più superficie vendibile o utilizzabile)
- Maggiore pulizia del cantiere
- Maggior controllo in cantiere della corretta posa
- Sicurezza antisismica
- Riduzione emissioni inquinanti




LEGGE DI MASSA


$f = \frac{R}{2}$ $v \propto \sqrt{T}$ $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$ $v = iR$  

$E_n = \frac{E_1}{n^2}$ $\Delta\phi = 2\pi$ $I_0 = 10^{-12} \text{ watt/m}^2$ $f_0 = |f_1 - f_2|$ $M = \frac{f}{s-f}$

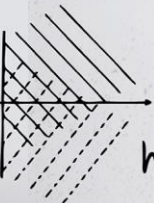
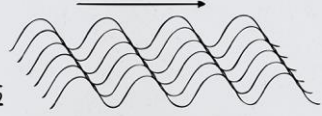
$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$ $\beta = 10 \cdot \log_{10} \frac{I}{I_0}$ $V_A = \frac{kQ}{R_A}$ $R = \frac{\rho L}{A}$ $V_{AB} = V_A - V_B$

$I_{max} = 1 \text{ watt/m}^2$  $qvB = \frac{mv^2}{R}$ $E = \frac{1}{2} mv^2$

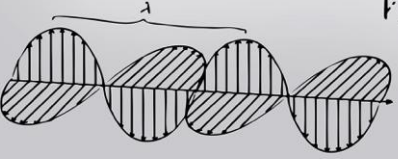
$V = Ed$ $F = qE$ $W_A = qV_A$



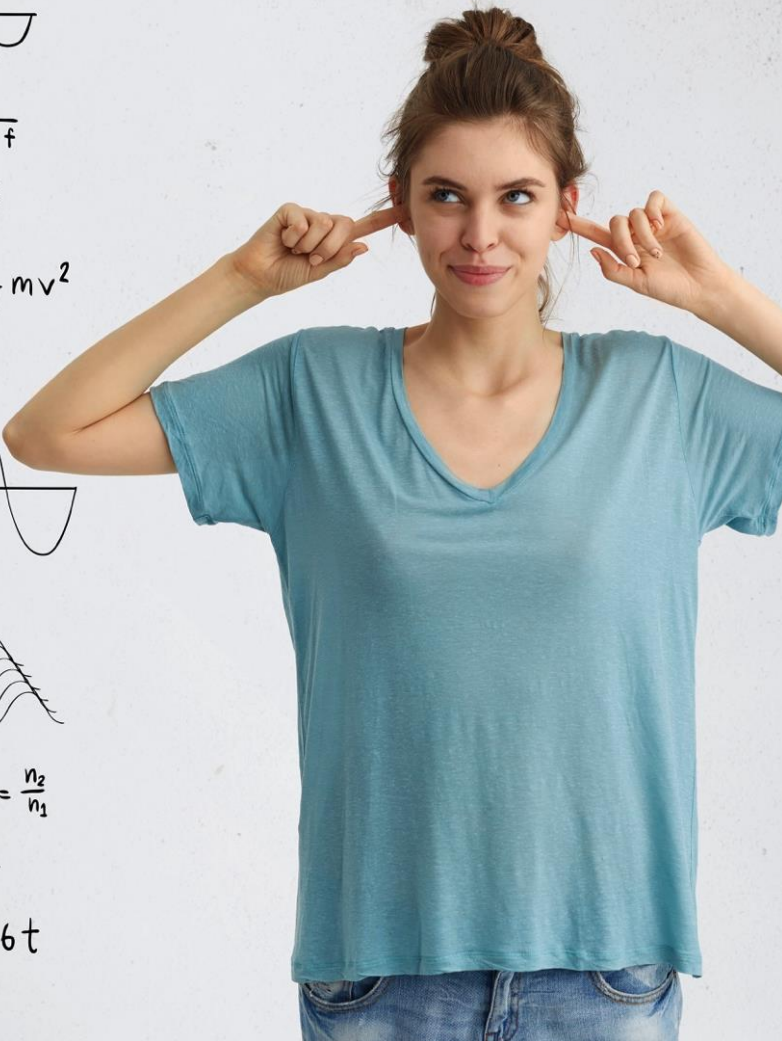
$T = \frac{1}{f}$ $V = \frac{s}{t} = fx$ $I = \frac{E}{R+r}$ $V = IR$

$qE = mg$ $W = QV$ $X_L = \omega L$ $\frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi R^2}$  

$E = \frac{V}{d}$ $\epsilon = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ $i = \frac{CV}{t}$ $W = \frac{V^2 t}{R}$ $B = \frac{\phi}{AL}$ $E = hf$ $\sin\theta_c = \frac{n_2}{n_1}$

 $\frac{I}{v} = \frac{1}{R}$ $E_{kmax} = hf - W$ $C = \frac{Q}{V}$ $C = \frac{q}{k}$

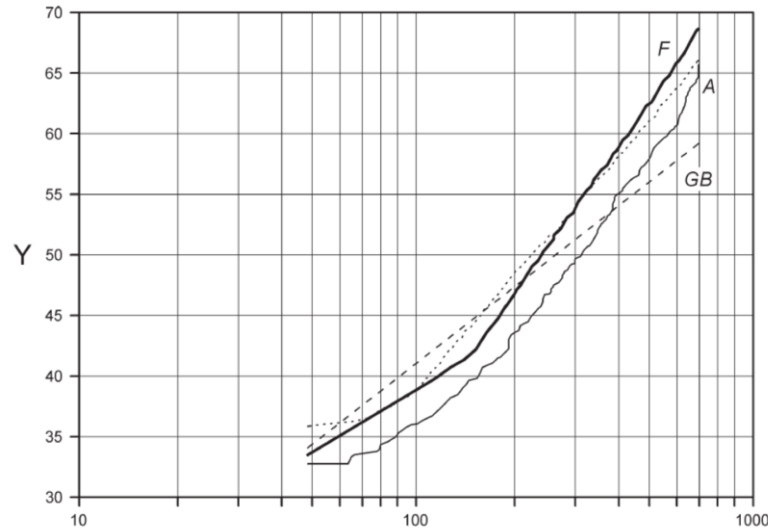
$V_t = 330 + 0.6t$ $R_H = 1.10 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$



LEGGE DI MASSA

Formule di calcolo

R_w aumenta all'aumentare di:
MASSA [Kg/m²] e FREQUENZA [Hz]



Dove:

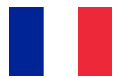
X = Massa superficiale m' [kg/m²]

Y = R_w [dB]

M'_0 = 1 [kg/m²]



$$m' \geq 100 \text{ kg/m}^2 : R_w = 32,4 \lg \left(m' / m'_0 \right) - 26,0 \text{ dB}$$



$$m' \geq 150 \text{ kg/m}^2 : R_w = 40,0 \lg \left(m' / m'_0 \right) - 45,0 ; C = -1 \text{ dB}$$



$$m' \geq 50 \text{ kg/m}^2 : R_w = 21,65 \lg \left(m' / m'_0 \right) - 2,3 \pm 1 \text{ dB}$$



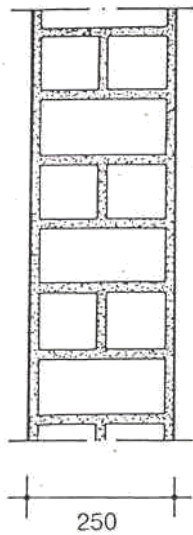
$$m' \geq 80 \text{ kg/m}^2 : R_w = 20,0 \lg \left(m' / m'_0 \right) \text{ dB}$$

LEGGE DI MASSA

Prove di laboratorio

MATERIALI - PARETI A CONFRONTO

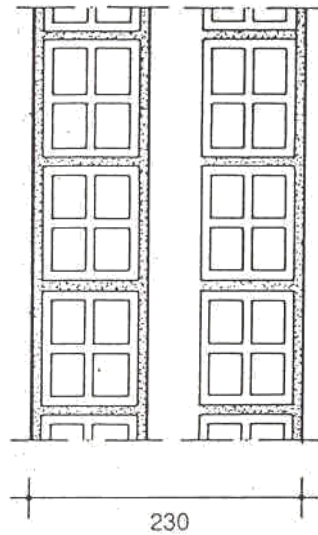
SEMPLICE



$$M = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$R = 52 \text{ dB}$$

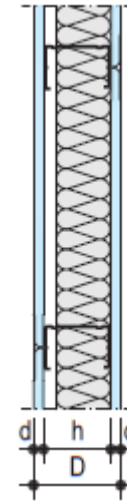
DOPPIA



$$M = 170 \text{ kg/m}^2$$

$$R = 50 \text{ dB}$$

A SECCO



$$M = 46 \text{ kg/m}^2$$

$$R = 56 \text{ dB}$$

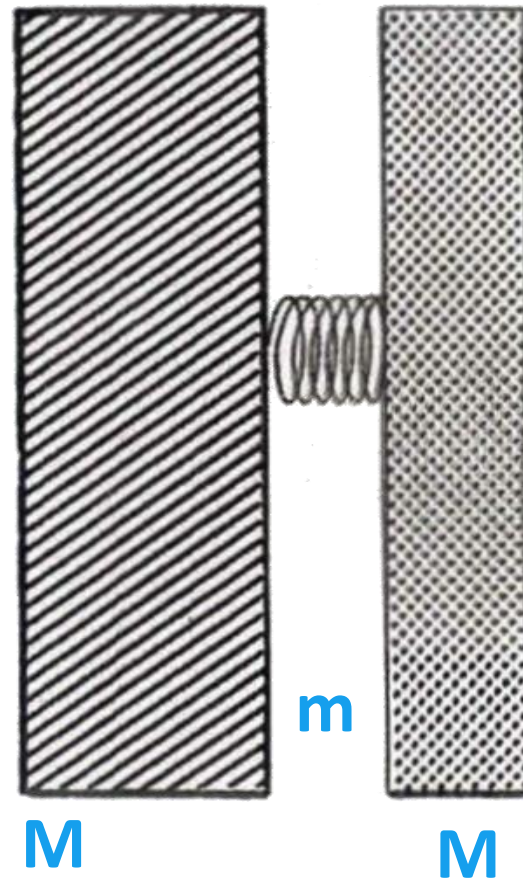
PARETI LEGGERE



PARETI LEGGERE

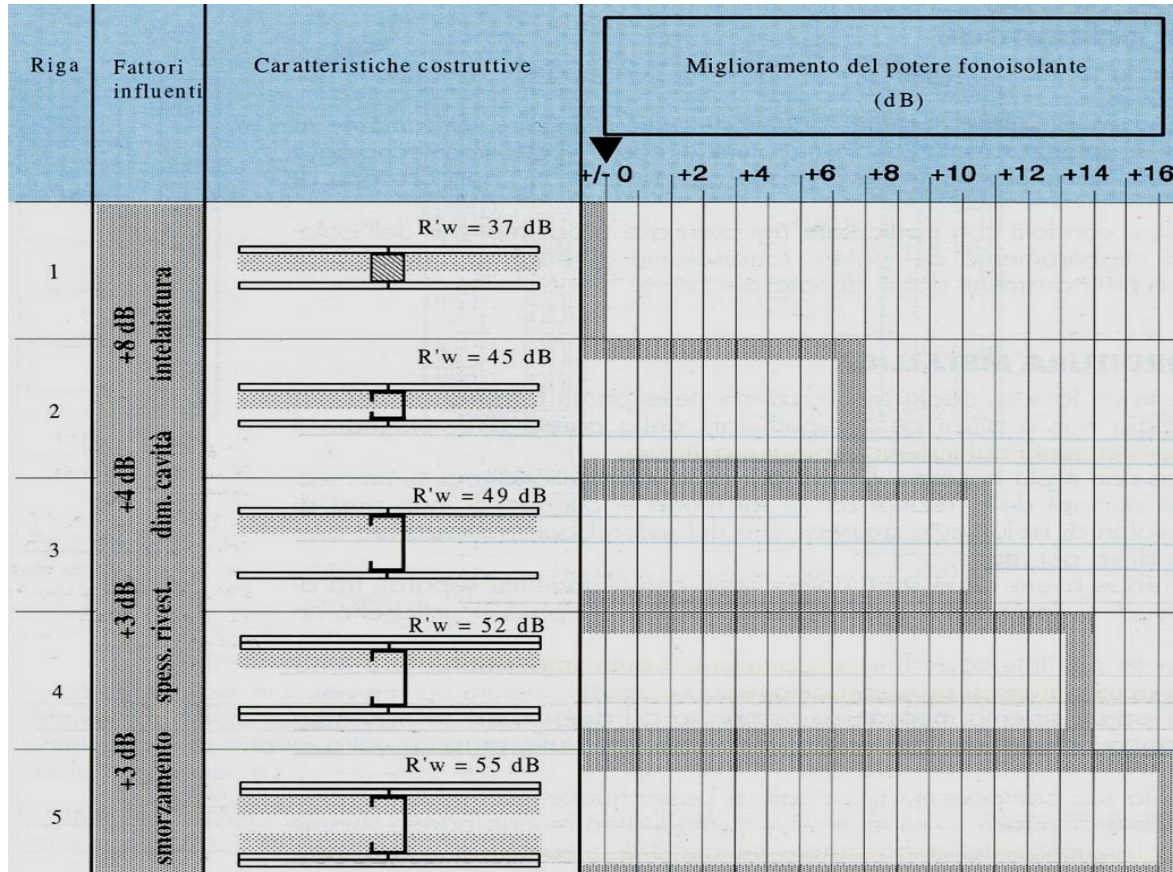
Meccanismo Massa Molla Massa

MODELLO DI PARETE
SISTEMA MASSA-MOLLA-MASSA



PARETI LEGGERE

Parametri progettuali



ORDITURA / INTERCAPEDINE

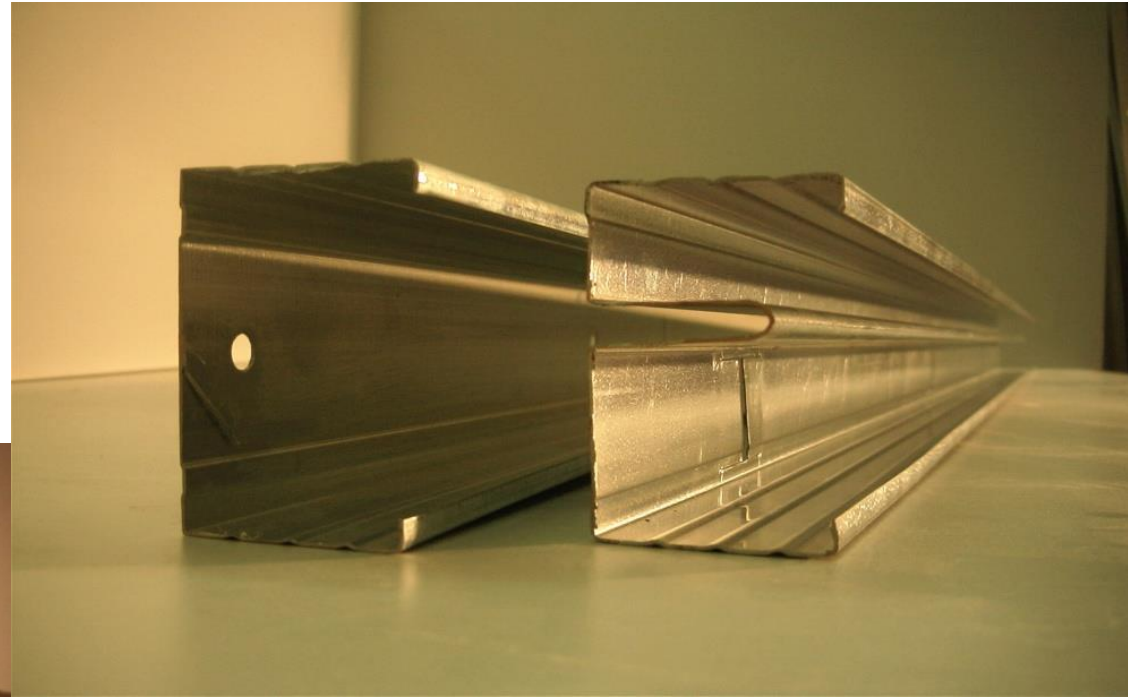
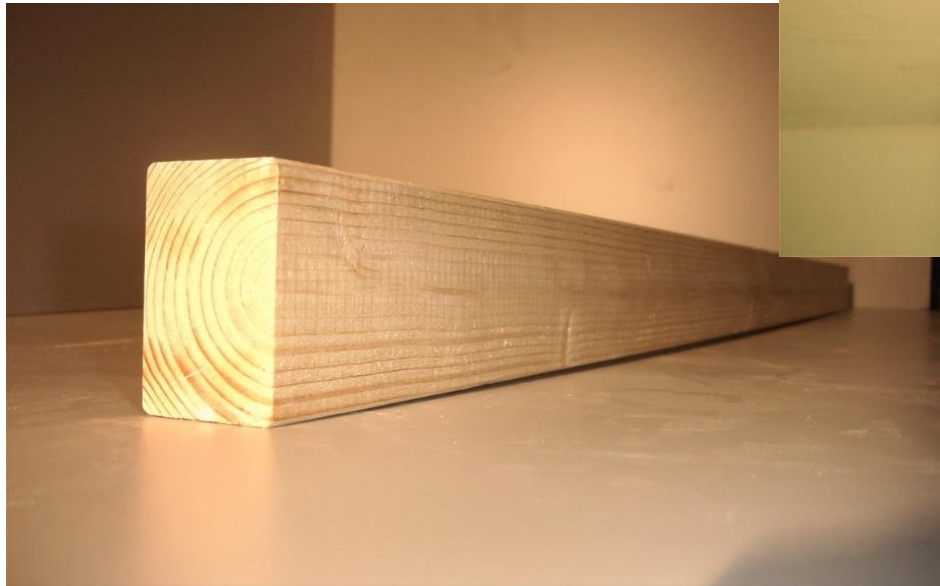
SPESSORE LASTRE

N° LASTRE

COIBENTAZIONE

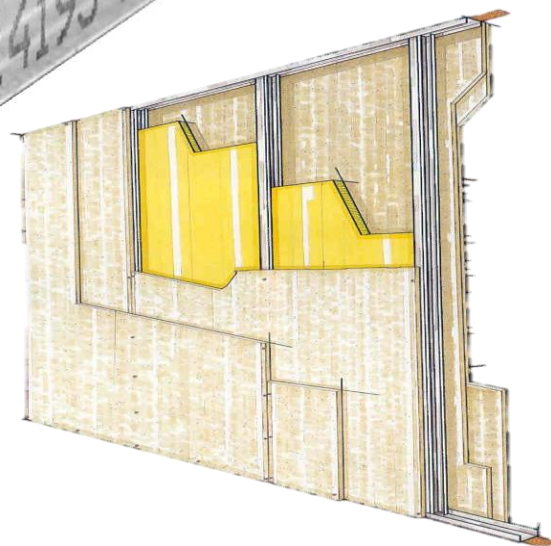
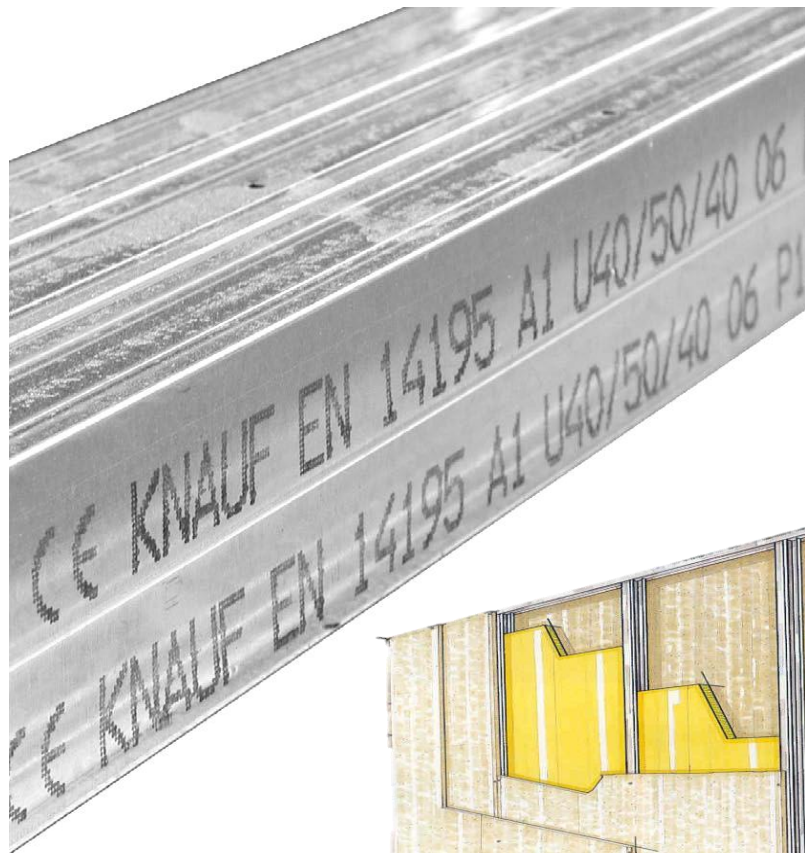
PARETI LEGGERE

Orditure



PARETI LEGGERE

Orditure



ORDITURE IN ACCIAIO ZINCATO:

Sono l'anima strutturale del Sistema. Si differenziano per misura, forma e spessore.

Su di esse si fissano le sospensioni di: Carichi Pesanti, Sanitari e Corpi illuminanti.

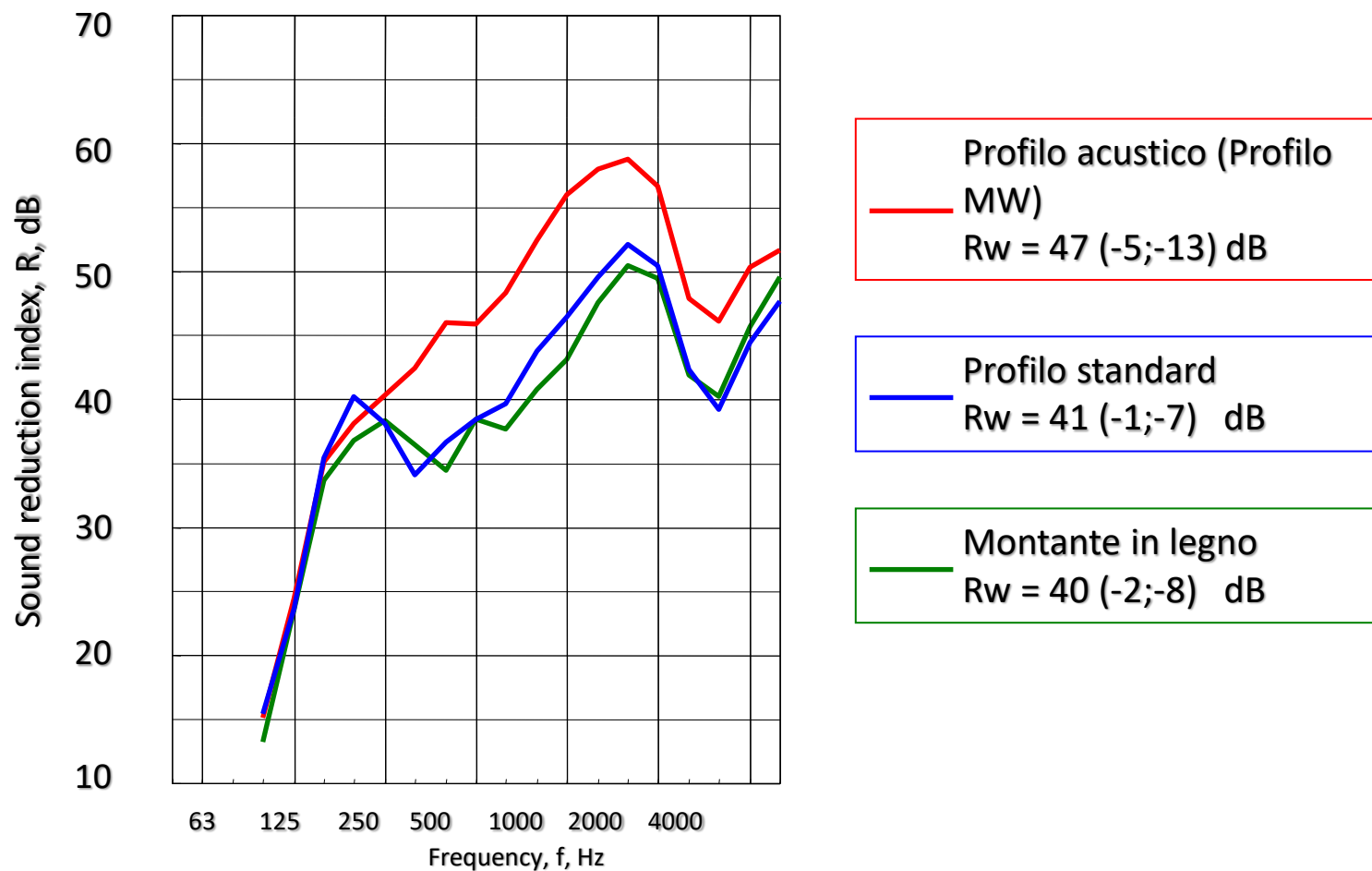
Nell'intercapedine che si forma nell'Orditura vengono alloggiati gli impianti ed i materiali isolanti.



PARETI LEGGERE

Orditure

Confronto isolamento pareti con orditure differenti



PARETI LEGGERE

Tipologie lastre

SCelta DELLE LASTRE

SPESSORI DISPONIBILI: 12,5 mm - 15 mm - 18 mm

LASTRE GKB: 8,5 kg/m²

LASTRA KASA : 10 kg/m²

LASTRE DIAMANT: 13,5 kg/m²

LASTRE VIDIWALL: 15 kg/m²

LASTRE SILENTBOARD: 17,5 kg/m²

LASTRE VIDIPHONIC: 17,5 kg/m²

LASTRE AQUAPANEL INDOOR: 15 kg/m²

LASTRE AQUAPANEL OUTDOOR: 16 kg/m²



PARETI LEGGERE

Materiale isolante



REAZIONE AL
FUOCO



PRESTAZIONI
ACUSTICHE



PRESTAZIONI
TERMICHE



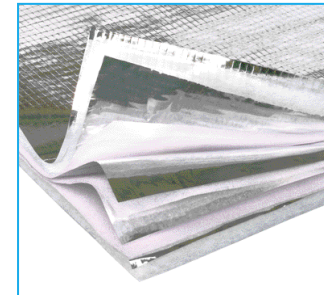
CONDIZIONI
IGROMETRICHE
DELLA PARETE

MATERIALI ISOLANTI:

LANA DI ROCCIA
LANA DI VETRO
FIBRA DI POLIESTERE
LANE NATURALI:
LANA DI CANAPA
LANA DI PECORA
FIBRA DI CELLULOSA

MATERIALI A CELLE CHIUSE:

POLISTIROLO
POLISTIRENE
POLIURETANO



PARETI LEGGERE

Isolante fibroso

SISTEMA ISOLAMENTO



Il nuovo aspetto caratteristico dei prodotti in lana di vetro Knauf Insulation è ottenuto grazie a **ECOSE® Technology**: una tecnologia basata su una resina priva di formaldeide, rivoluzionaria, nuova e di origine vegetale, che crea una nuova generazione di prodotti per l'isolamento, efficace e sostenibile. Questo processo, porta ad un colore marrone natura le senza aggiunta di coloranti artificiali.



- Privo di formaldeide.
- Non combustibilità: Euroclasse A1, secondo EN 13501.
- Isolamento termico.
- Risparmio energetico.
- Isolamento acustico.
- Utilizzo di materiali rinnovabili e facilmente reperibili.
- Prodotto interamente riciclabile.
- Imballo totalmente riciclabile.

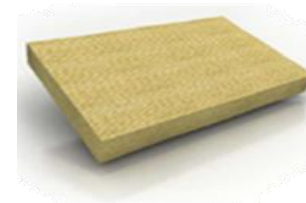
LANA DI VETRO



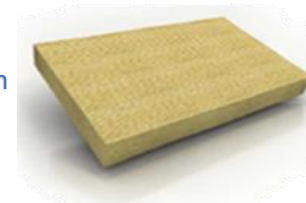
CARATTERISTICHE		
CARATTERISTICHE	VALORE	NORMA
Densità	15 ±17 Kg / m ³	-
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13162
Conducibilità termica (λ p)	0,035±0,037 W/mK	UNI EN 13162

LANA DI ROCCIA

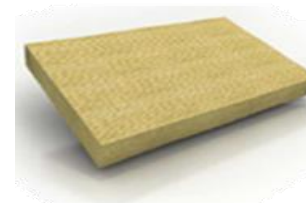
NaturBoard Partition DP4



NaturBoard Partition DP7



NaturBoard Partition DP11



CARATTERISTICHE		
CARATTERISTICHE	VALORE	NORMA
Densità	40 ±70 Kg / m ³	EN 1602
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13162
Conducibilità termica (λ p)	0,035±0,037 W/mK	EN 13501-1

PARETI LEGGERE

Metodi di calcolo

Pareti in lastre di gesso rivestito

Valida per partizioni realizzate con struttura singola:

$$R_w = 20 \log (m') + 10 \log (d) + e + 5$$

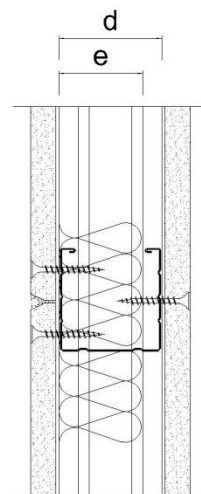
Valida per partizioni realizzate con struttura doppia:

$$R_w = 20 \log (m') + 10 \log (d) + e + 10$$

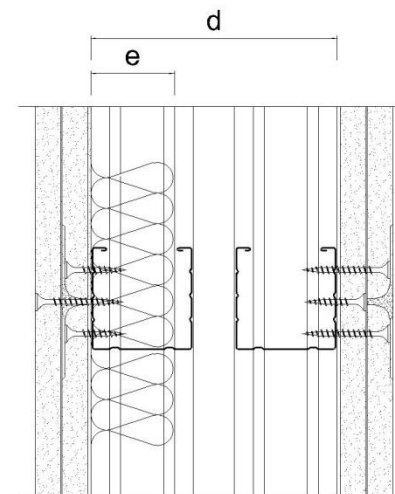
Dove:

d - profondità dell'intercapedine in cm

e - spessore del pannello in fibra minerale in cm



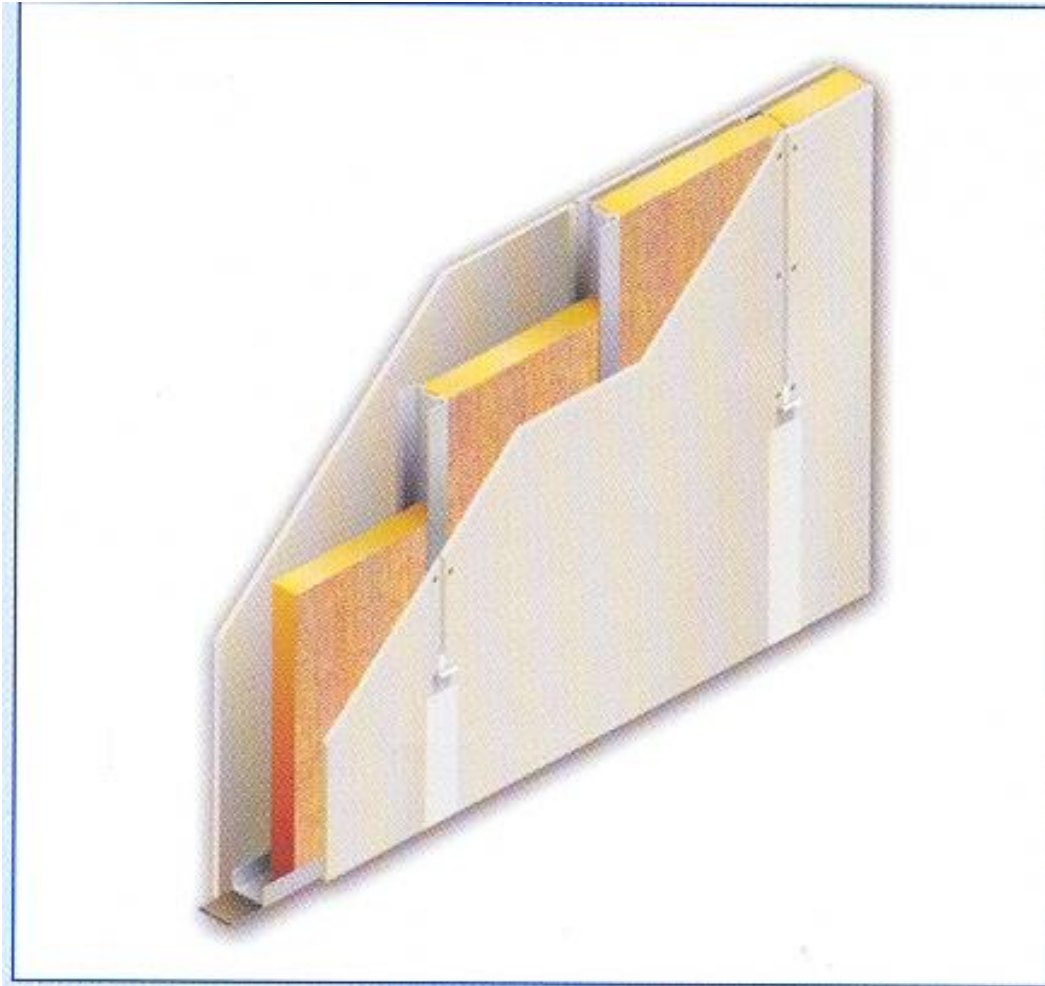
Struttura
singola



Struttura
doppia

PARETI LEGGERE

Prove di laboratorio



Istituto Giordano S.p.A.
Via Piacini, 1 - 47014 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia
Tel. +39 0541 39200 - Fax. +39 0541 39590
istituto@giordano.it - www.giordano.it
PSC: ist.giordano@leggiem.it
Cod. Fisc./Part. IVA: 00 549 540 809 - Cap. Soc. € 1.000.000 i.l.
R.E.A. via CC.LL.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese di Rimini n. 00 549 540 809

RAPPORTO DI PROVA N. 323675

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 10/04/2015

Committente: KNAUF DI LOTHAR KNAUF S.a.s. - Via Livornese, 20 - 56040 CASTELLINA MARITTIMA (PI) - Italia

Data della richiesta della prova: 15/01/2015

Numero e data della commessa: 65408, 23/01/2015

Data del ricevimento del campione: 15/01/2015

Data dell'esecuzione della prova: 20/01/2015

Oggetto della prova: misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea secondo le norme UNI EN ISO 10140-2:2010 ed UNI EN ISO 717-1:2013

Luogo della prova: Istituto Giordano S.p.A. - Via Erbosa, 78 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

Provenienza del campione: campionato e fornito dal Committente

Identificazione del campione in accettazione: n. 2015/0047

Denominazione del campione*

Il campione sottoposto a prova è denominato "W112 Diamant+Kasa".

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.



I AB N° 0021

Comp. AV
Revis. ON

Il presente rapporto di prova è composto da n. 9 fogli.

Foglio
n. 1 di 9

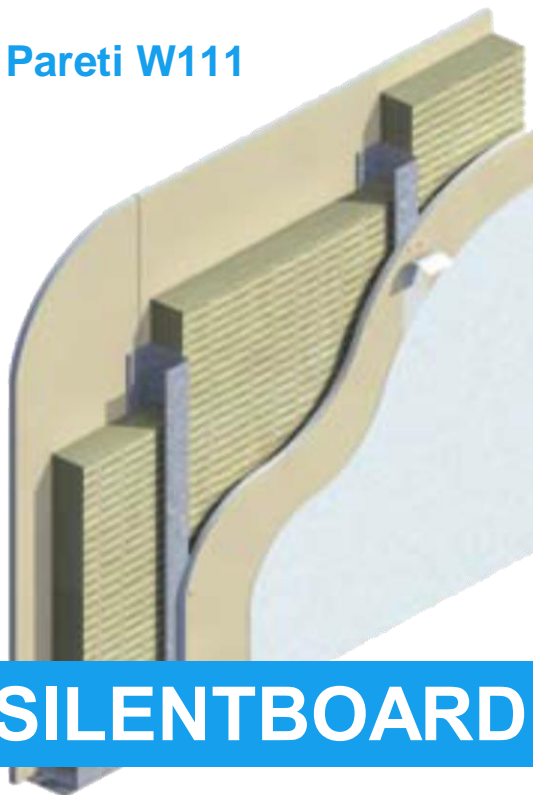
CLASSICO: il presente documento di riferisce solamente al campione o materiale sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dall'Istituto Giordano.

PARETI LEGGERE

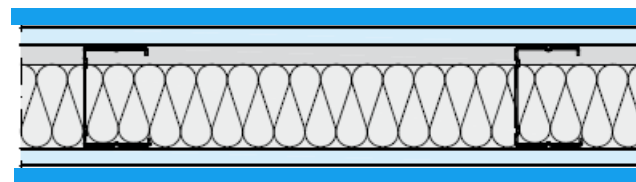
Pareti W111

SINGOLA STRUTTURA E SINGOLA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W111



SILENTBOARD



Spessore 100 mm, peso lastre 19 kg/m²

$R_w = 46$ (-4;-10) dB

'C' 75 x 50 + 1 x lastra GKB 12,5

Δ 10 dB
lato



1 lastra Silentboard per lato

Spessore 125 mm, peso lastre 54 kg/m²

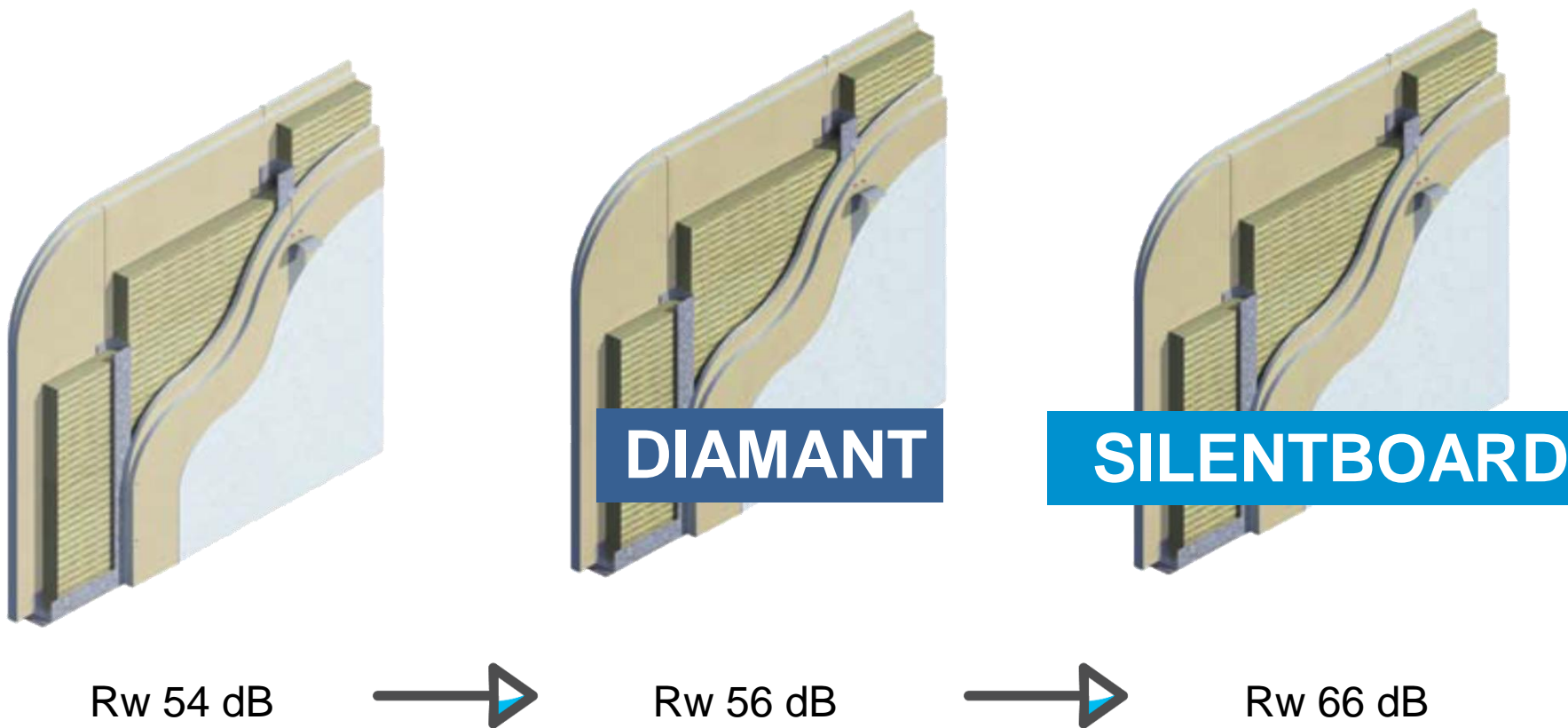
$R_w = 56$ dB

PARETI LEGGERE

Pareti W112

SINGOLA STRUTTURA E DOPPIA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W112

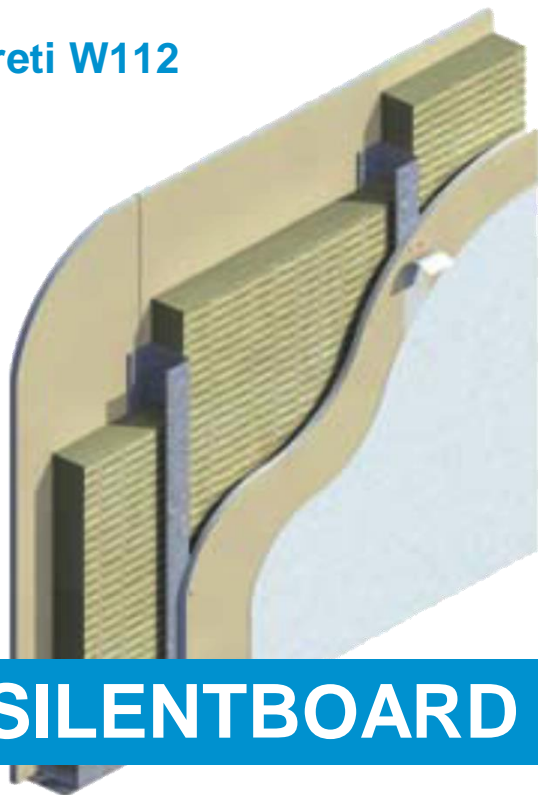


PARETI LEGGERE

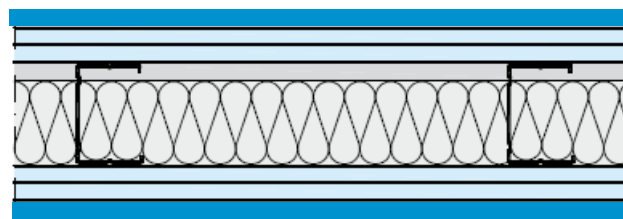
Pareti W112

SINGOLA STRUTTURA E DOPPIA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W112



+SILENTBOARD



Spessore 100 mm, peso lastre 43 kg/m²

R_w = 54 (-4;-10) dB

Montante 'C' 50 x 50 + 2 lastre GKB 12,5

Δ 12 dB

↓ lastra silentboard per lato



Spessore 125 mm, peso lastre 54 kg/m²

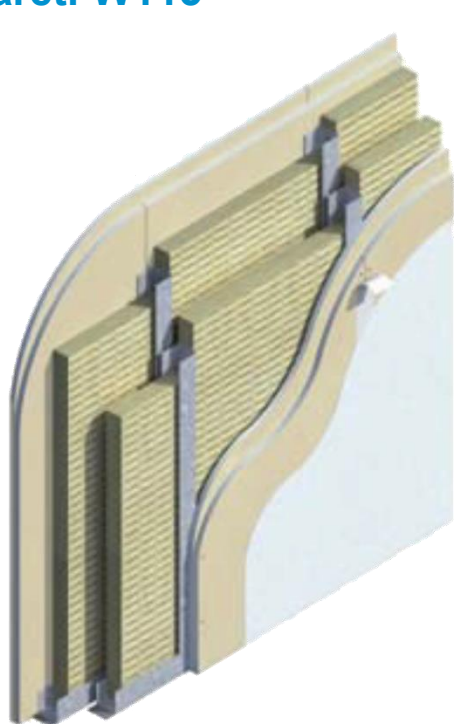
R_w = 66 dB

PARETI LEGGERE

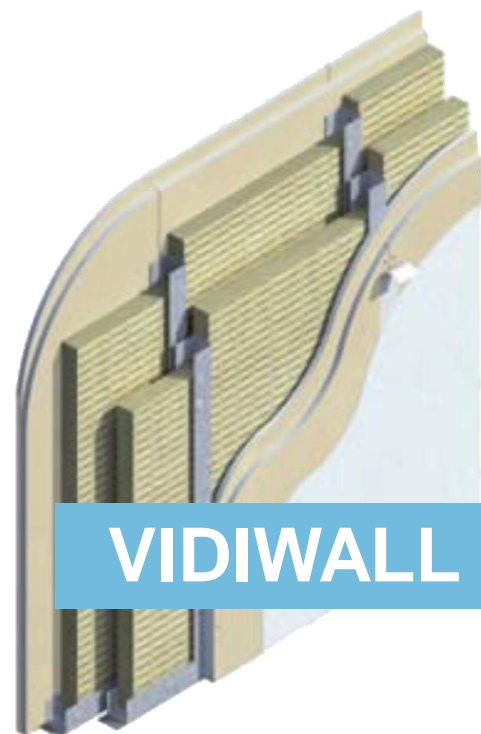
Pareti W115

DOPPIA STRUTTURA E DOPPIA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W115



Rw 61 dB



Rw 67 dB

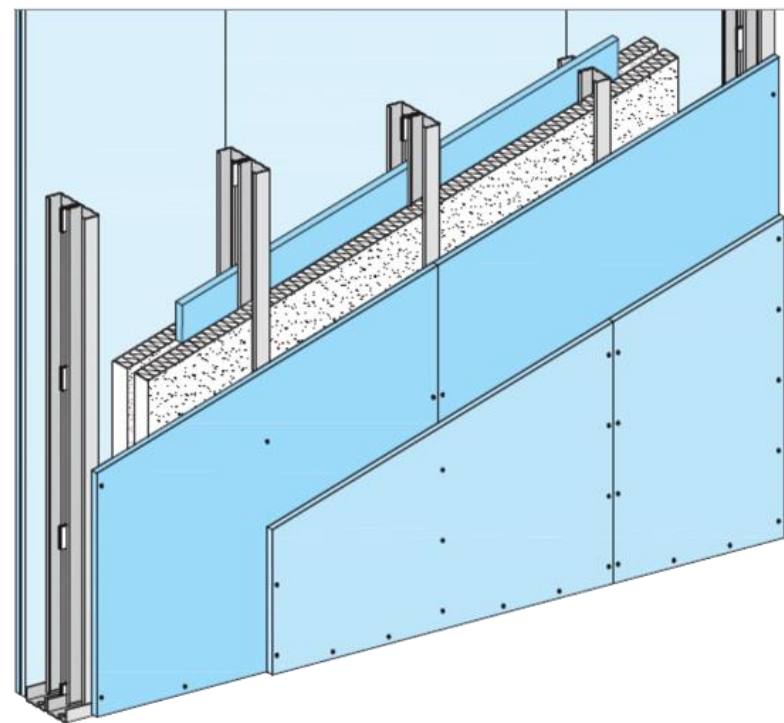
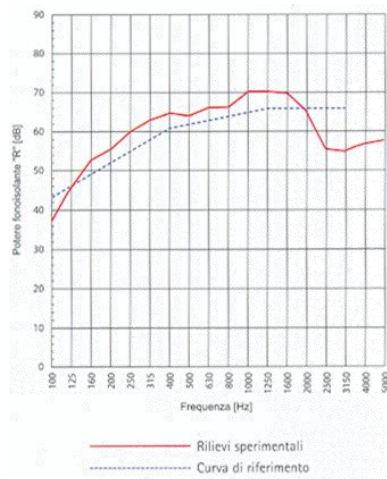
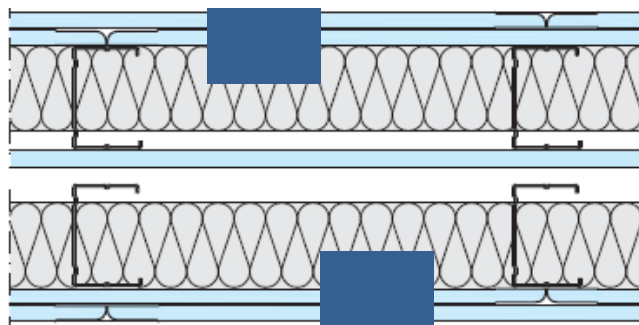


Rw 74 dB

PARETI LEGGERE

Pareti W115 + 1

PARETE KNAUF W 115 + 1 CON GKB 12,5 MM E LANA D ROCCIA



scatolette elettriche contrapposte

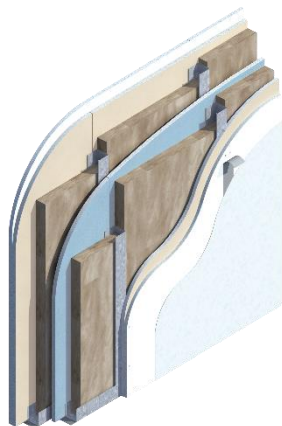
$R_W = 63 \text{ dB}$



$R_W = 62 \text{ dB}$

PARETI LEGGERE

Pareti W115 + 1



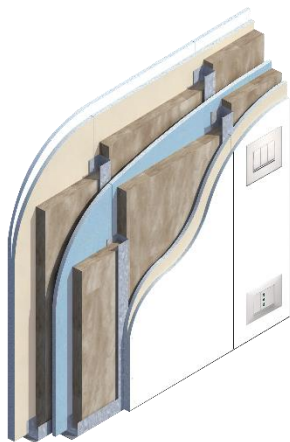
W115+1

Doppia orditura affiancata C75, passo 60 cm, sfalsate.

Doppio isolante Knauf Ekovetro® 60 mm.

Diamant® 12,5 mm centrale – GKB 12,5 mm sui profili – Kasa 12,5 mm a vista

Rw = 66 dB Certificato N° 323677 del 10/04/2015 – Istituto Giordano



W115+1 con scatole elettriche

Doppia orditura affiancata C75, passo 60 cm, sfalsate.

Doppio isolante Knauf Ekovetro® 60 mm.

Diamant® 12,5 mm centrale – GKB 12,5 mm sui profili – Kasa 12,5 mm a vista

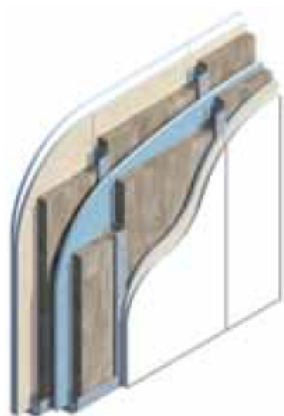
Rw = 65 dB Certificato N° 323677 del 10/04/2015 – Istituto Giordano

PARETI LEGGERE

Pareti W115 + 1



Prove meccaniche antieffrazione



CLASSE 2

W115+1

con lastre Diamant[®], GKB e Kasa Cleaneo[®] C

Parete divisoria interna realizzata con una doppia serie parallela di orditure metalliche Knauf C75, rivestite sui lati esterni con un doppio strato di lastre Knauf, GKB sui profili, Kasa Cleaneo[®] C a vista, più uno strato di lastre Diamant[®] centrale. In ciascuna delle intercapedini viene inserito un materassino di lana di vetro Knauf Ekovetro[®] P dello spessore di 60 mm.

Prove eseguite secondo le norme UNI EN 1627:2011, UNI EN 1628:2011, UNI EN 1629:2011 e UNI EN 1630:2011 - Certificato N° 324101 del 28/04/2015 Istituto Giordano. Classe 2: resistenza ad attacco di tipo manuale e con piccoli attrezzi da parte di uno scassinatore non professionista.

PARETI LEGGERE

Installazione

Potere fonoisolante R_w

(dato di laboratorio)



**POSA IN OPERA
TRASMISSIONI LATERALI
PONTI ACUSTICI**



Isolamento acustico R'_w

(misurato in opera)

PARETI LEGGERE

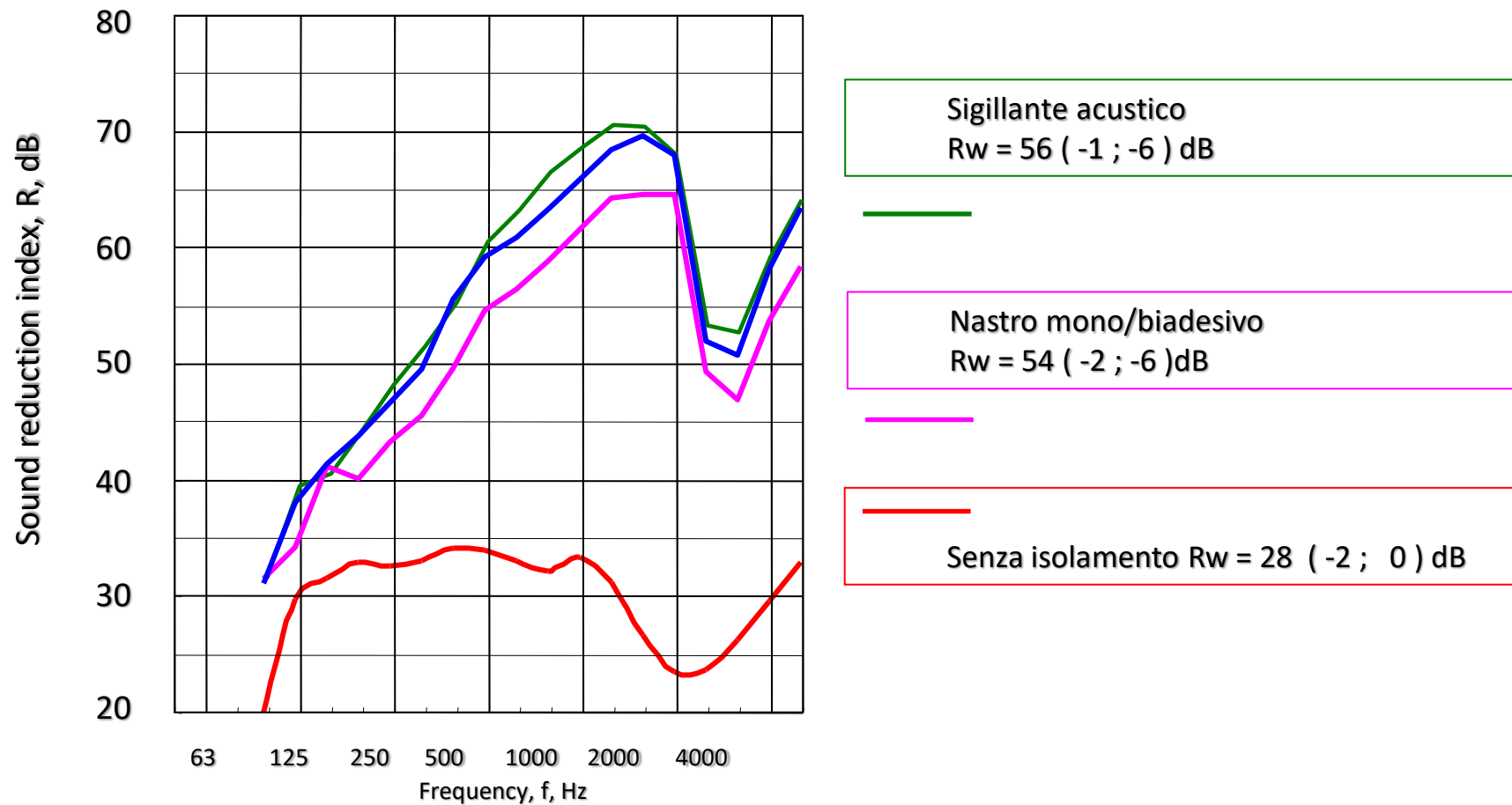
Posa delle guide ad “U”



Posa del “*sigillante acustico*” o “*nastro vinilico*” sull’intero perimetro della parete.

PARETI LEGGERE

Posa delle guide ad "U"



PARETI LEGGERE

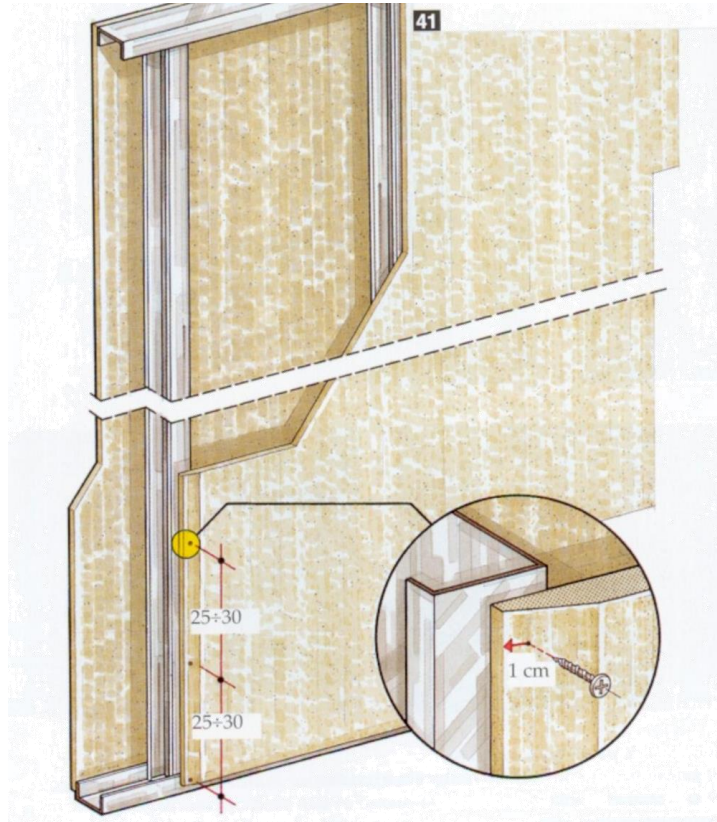
Posa dei montanti a "C"

1. Taglio dei montanti
2. Inserimento dei montanti "C" nelle guide
3. Interasse 300/400/600 mm
4. Fissaggio dei montanti alle guide



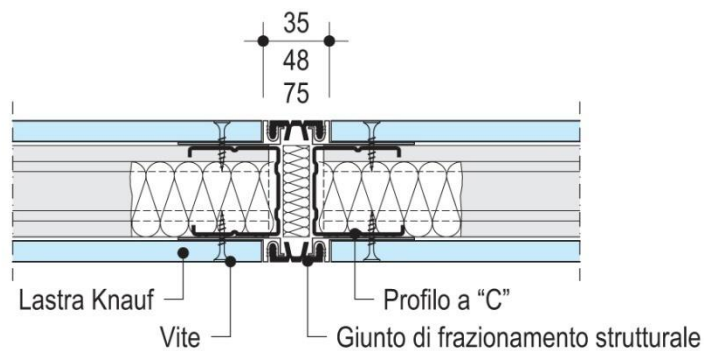
PARETI LEGGERE

Posa delle lastre



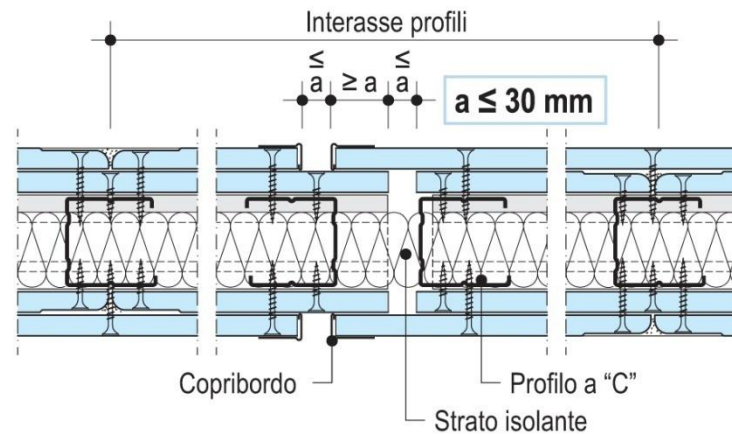
PARETI LEGGERE

Giunti di dilatazione



W111-BFU2

Giunto di dilatazione
su parete W111

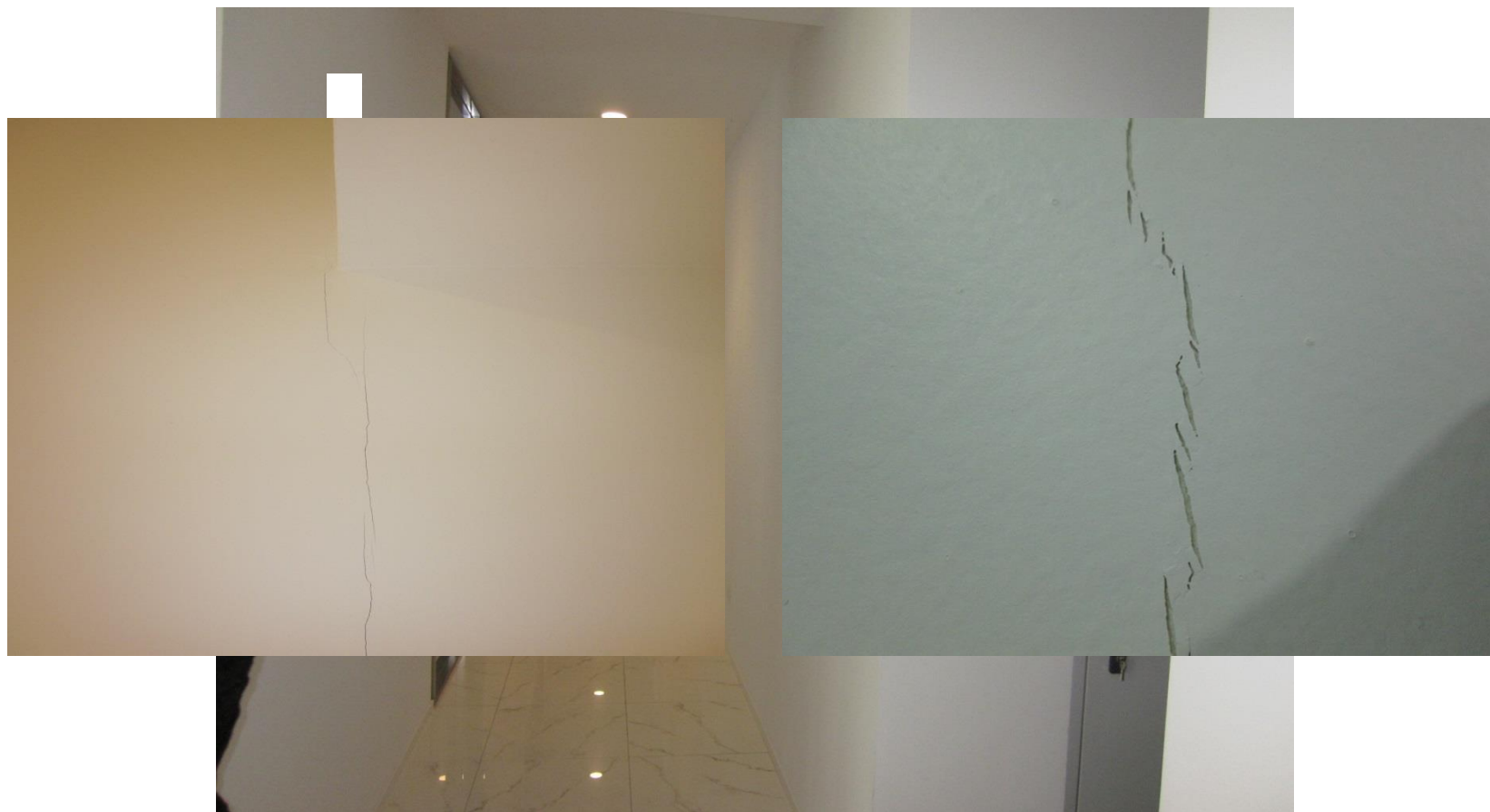


W112-BFU2

Giunto di dilatazione
su parete W112

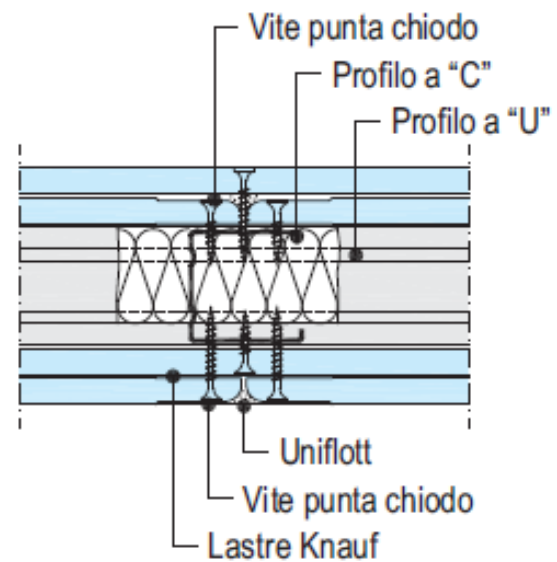
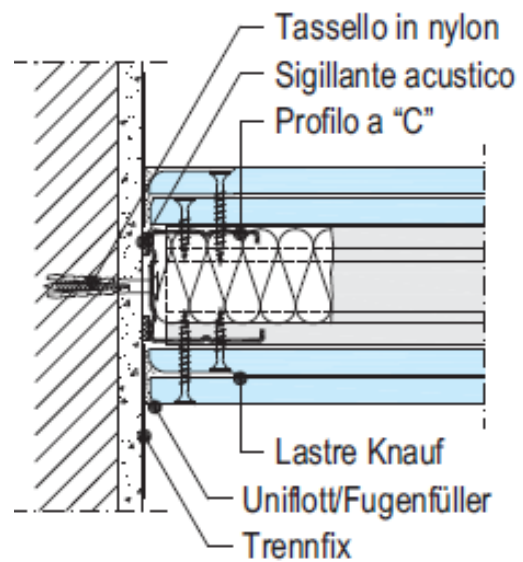
- ogni 15 m di lunghezza della parete
- in corrispondenza dei giunti strutturali

GIUNTI DI DILATAZIONE



PARETI LEGGERE

Giunti tra le lastre

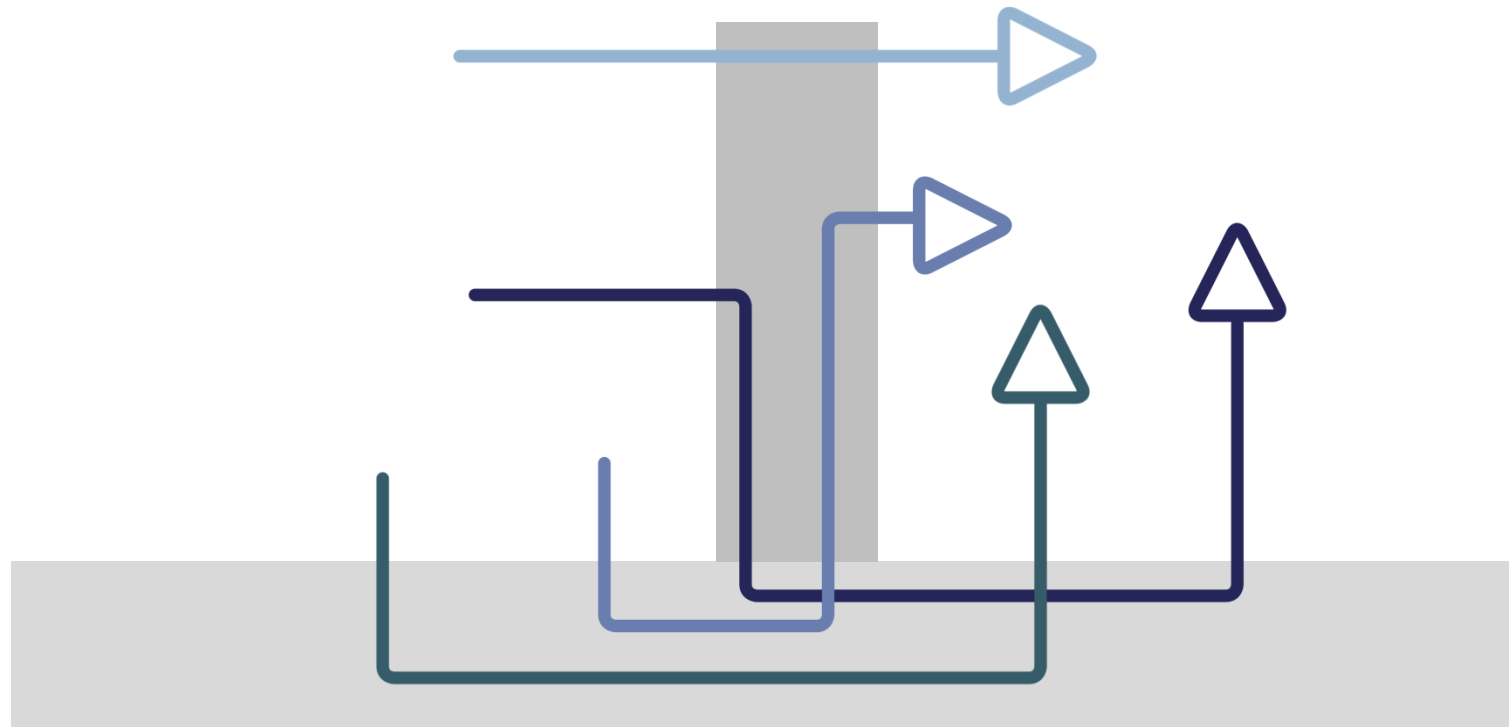


Lastre avvitate "strato" dopo "strato" a giunti sfalsati

PARETI LEGGERE

Trasmissioni laterali

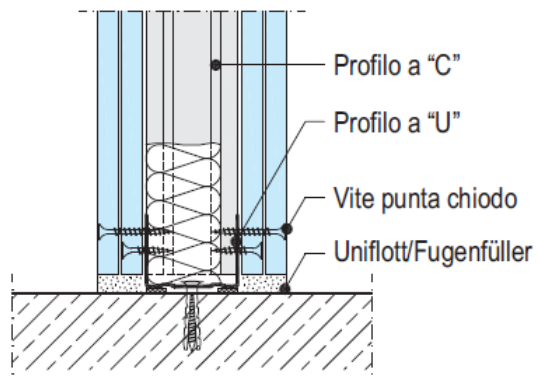
NODO PAVIMENTO / PARETE



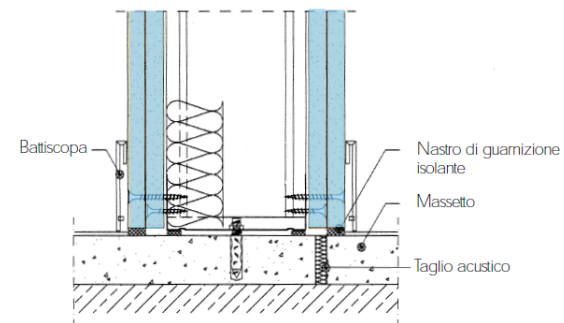
PARETI LEGGERE

Giunti a pavimento

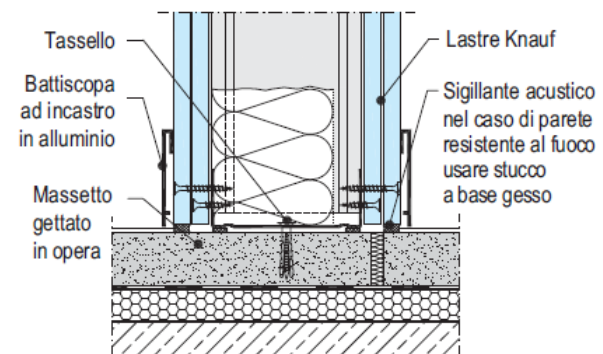
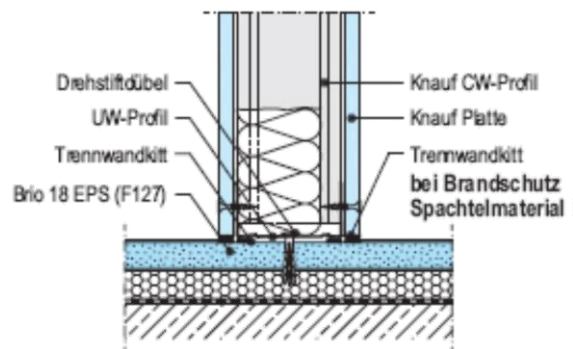
COLLEGAMENTI PARETE - MASSETTO



$R_{LW} = 42 - 46 \text{ dB}$



$R_{LW} = 55 \text{ dB}$

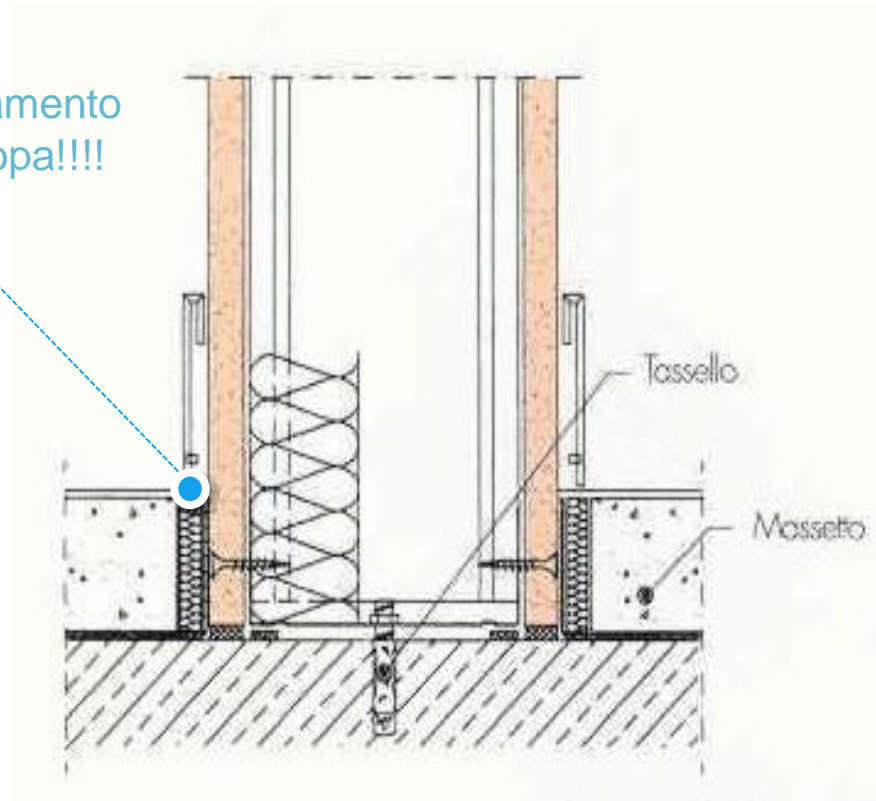


PARETI LEGGERE

Giunti a pavimento

COLLEGAMENTI PARETE - SOLAIO RUSTICO

Attenzione al collegamento
pavimento - battiscopa!!!!

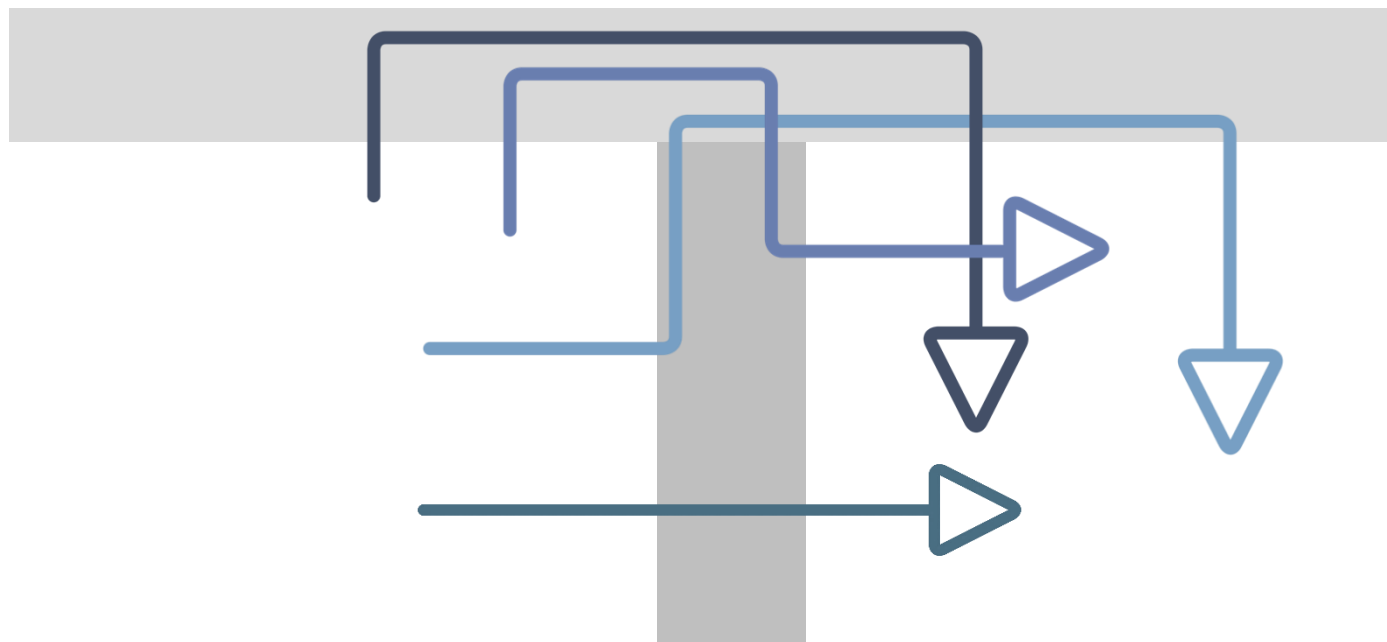


$$R_{LW} = 70 \text{ dB}$$

PARETI LEGGERE

Trasmissioni laterali

NODO SOFFITTO/ PARETE



PARETI LEGGERE

Giunti a soffitto

UNI EN ISO 12354-1

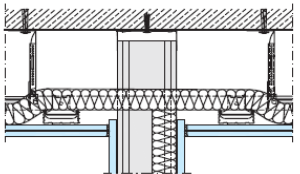
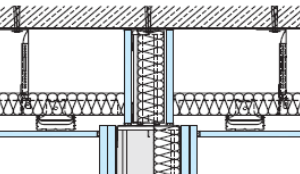
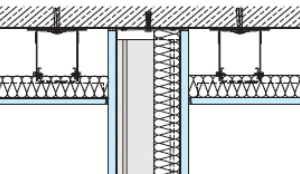
Controsoffitto continuo Ribassamento di 400 mm Descrizione del controsoffitto	Rivestimento mm	Stima del potere fonoisolante longitudinale $R_{L,W,R}$ in dB		
		Senza lana minerale	Con stesura ≥ 40 mm	lana minerale ≥ 80 mm
Collegamento del divisorio al controsoffitto, strato di rivestimento continuo.	Singolo strato $\geq 12,5$ mm	46	47	48
	Doppio strato $\geq 2 \times 12,5$ mm	53	54	54
Collegamento del divisorio al controsoffitto, con interruzione dello strato di rivestimento continuo.	Singolo strato $\geq 12,5$ mm	48	52	54
	Doppio strato $\geq 2 \times 12,5$ mm	55	57	57
Collegamento del divisorio al controsoffitto, con interruzione del rivestimento ed inserimento di uno setto formato da uno strato di materiale fonoassorbente* ≥ 400 mm.	Singolo strato $\geq 12,5$ mm	60		

* Setto in lana minerale secondo la norma DIN EN 13162 con una resistenza al flusso $r \geq 8$ kPa $^*/m^3$

PARETI LEGGERE

Giunti a soffitto

UNI EN ISO 12354-1

Controsoffitto continuo Ribassamento di 400 mm Descrizione del controsoffitto	Rivestimento mm	Stima del potere fonoisolante longitudinale $R_{L,W,R}$ in dB	
		Senza lana minerale	Con stesura lana minerale ≥ 40 mm ≥ 80 mm
<p>Collegamento di parete al solaio con interruzione dello strato di rivestimento in lastre, della struttura del controsoffitto e del rivestimento della parete</p> 	<p>Doppio strato $\geq 2 \times 12,5$ mm</p>	<p>55</p>	<p>63</p>
<p>Setto divisorio realizzato mediante lastre di gesso rivestito</p> 	<p>Singolo strato $\geq 12,5$ mm</p>	<p>65</p>	
<p>Collegamento della parete al solaio</p> 	<p>Singolo strato $\geq 12,5$ mm</p>	<p>65</p>	

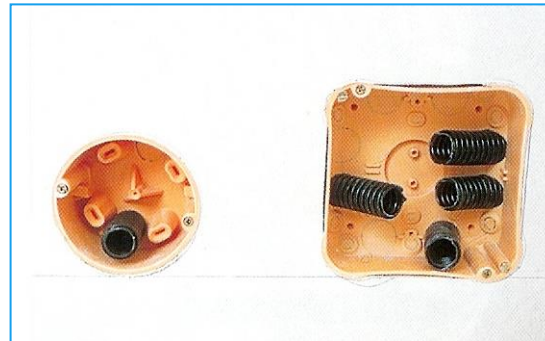
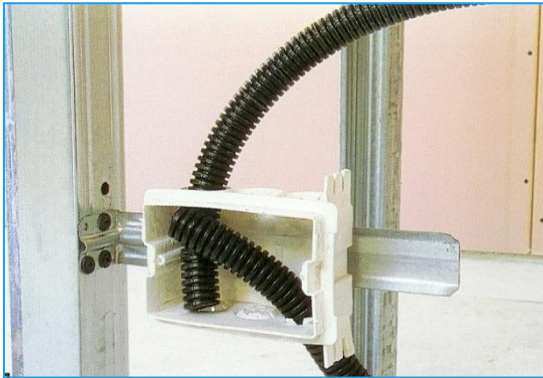
* Setto in lana minerale secondo la norma DIN EN 13162 con una resistenza al flusso $r \geq 8$ kPa \cdot s/ m³

PARETI LEGGERE

Ponti acustici

Passaggio impianti

La posa delle tubazioni corrugate è agevolata dalla presenza di asole sull'anima dei montanti.



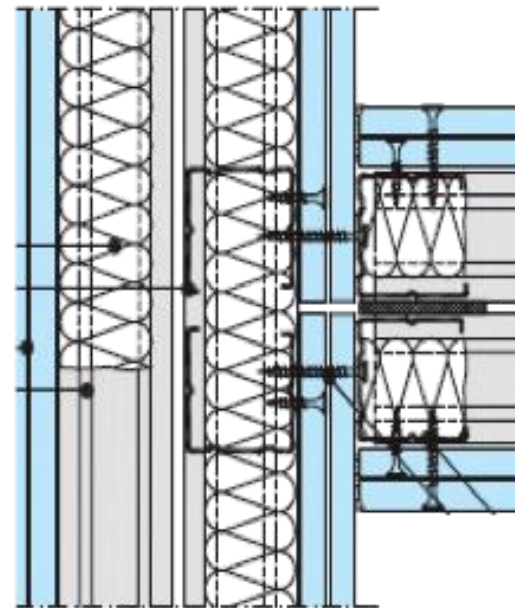
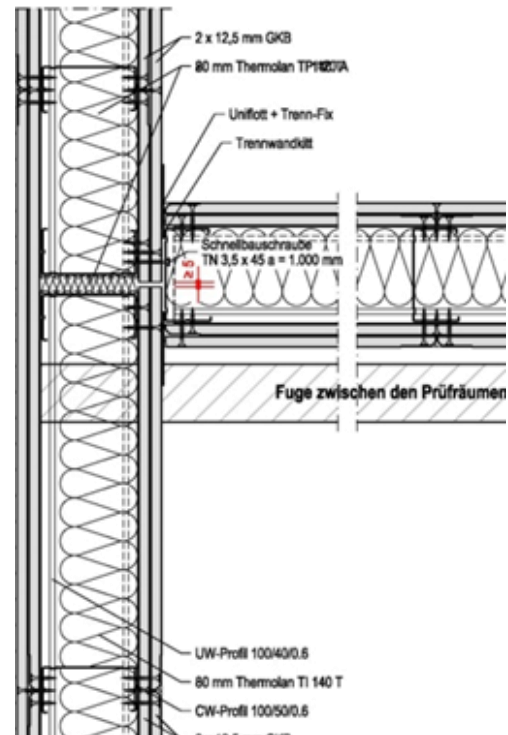
Le scatole per i frutti elettrici sono fornite di viti per il fissaggio meccanico sulle lastre oppure dotate di staffe di fissaggio diretto all'orditura metallica.



PARETI LEGGERE

Nodi tra pareti interne

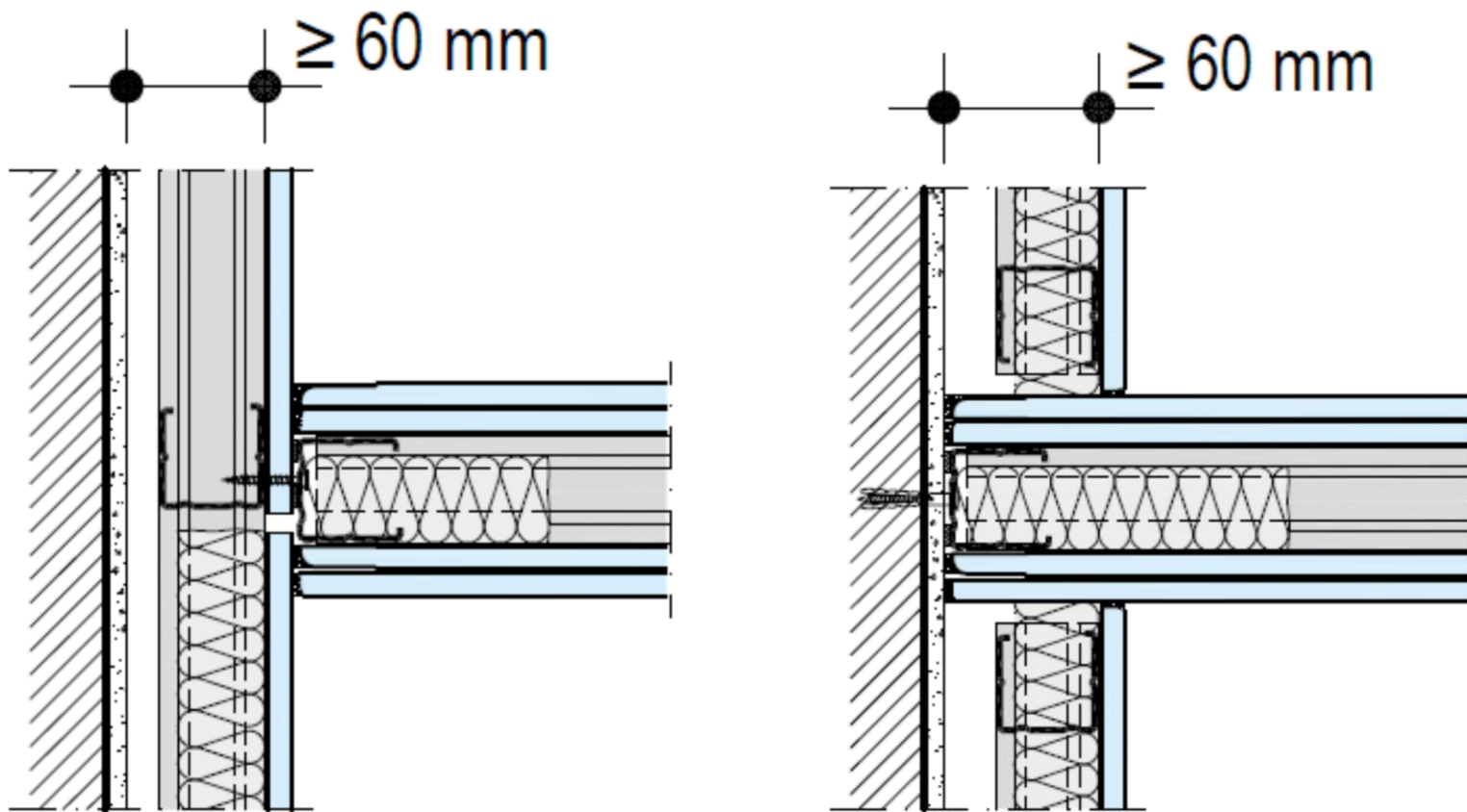
CONNESSIONI - INTERSEZIONI LATERALI



PARETI LEGGERE

Nodi tra pareti interne e parete perimetrale

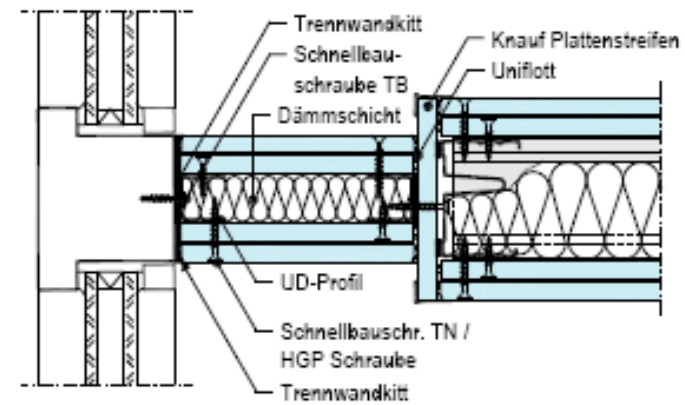
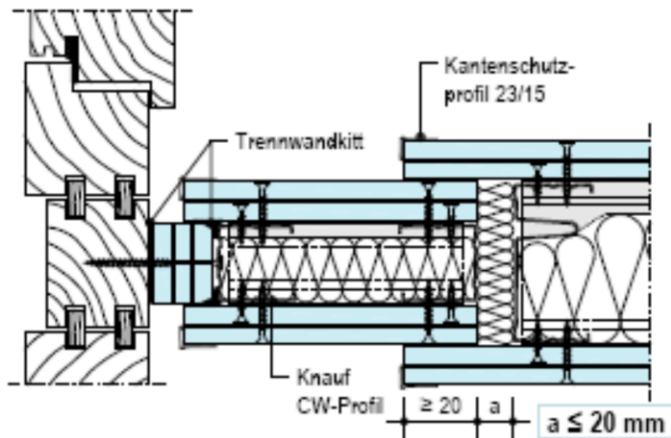
CONNESSIONI-INTERSEZIONI LATERALI



PARETI LEGGERE

Nodo con serramento

COLLEGAMENTI LATERALI - SERRAMENTI



PARETI LEGGERE

Perimetrali

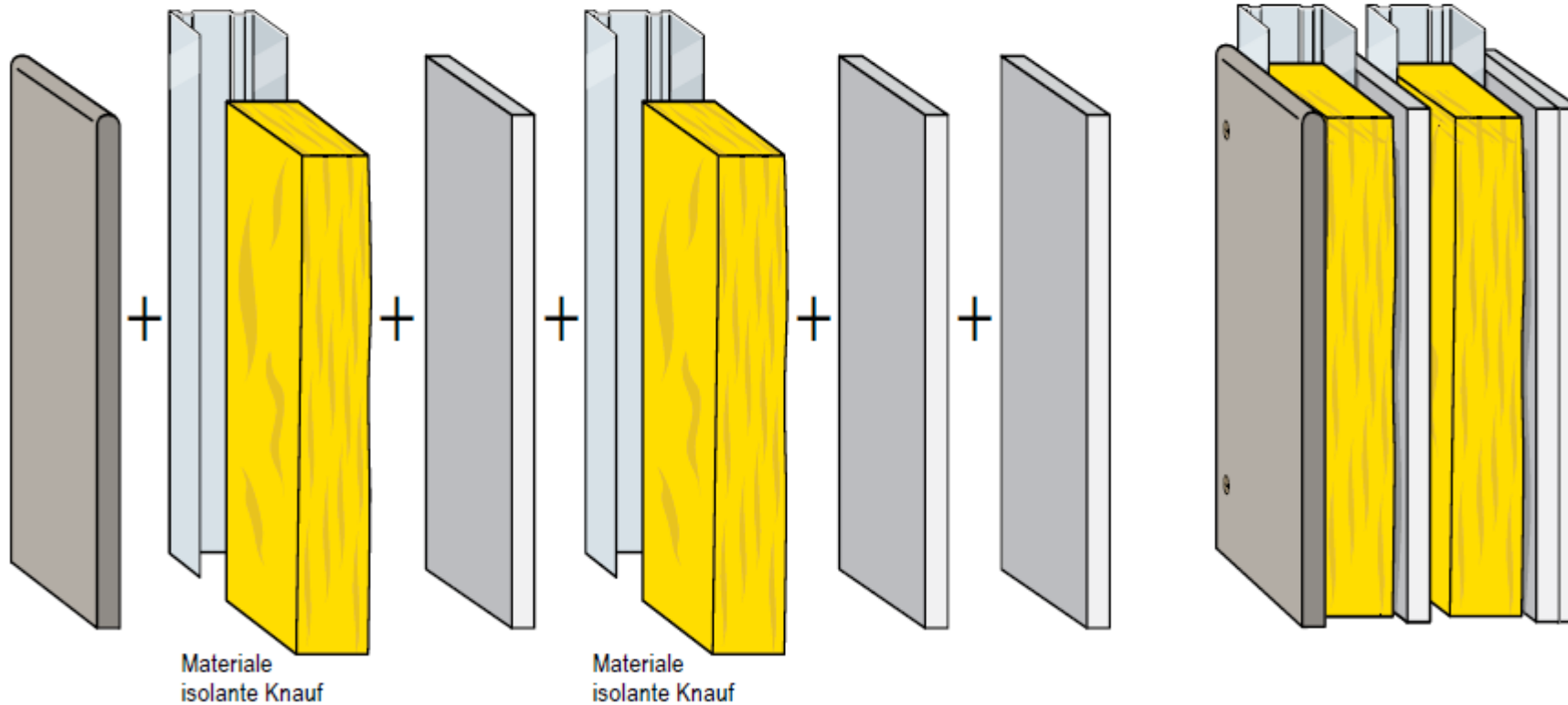
TAMPONAMENTI PERIMETRALI A SECCO

Esempio di composizione di una parete esterna

Lastre AQUAPANEL® Outdoor
+ accessori per finitura esterna

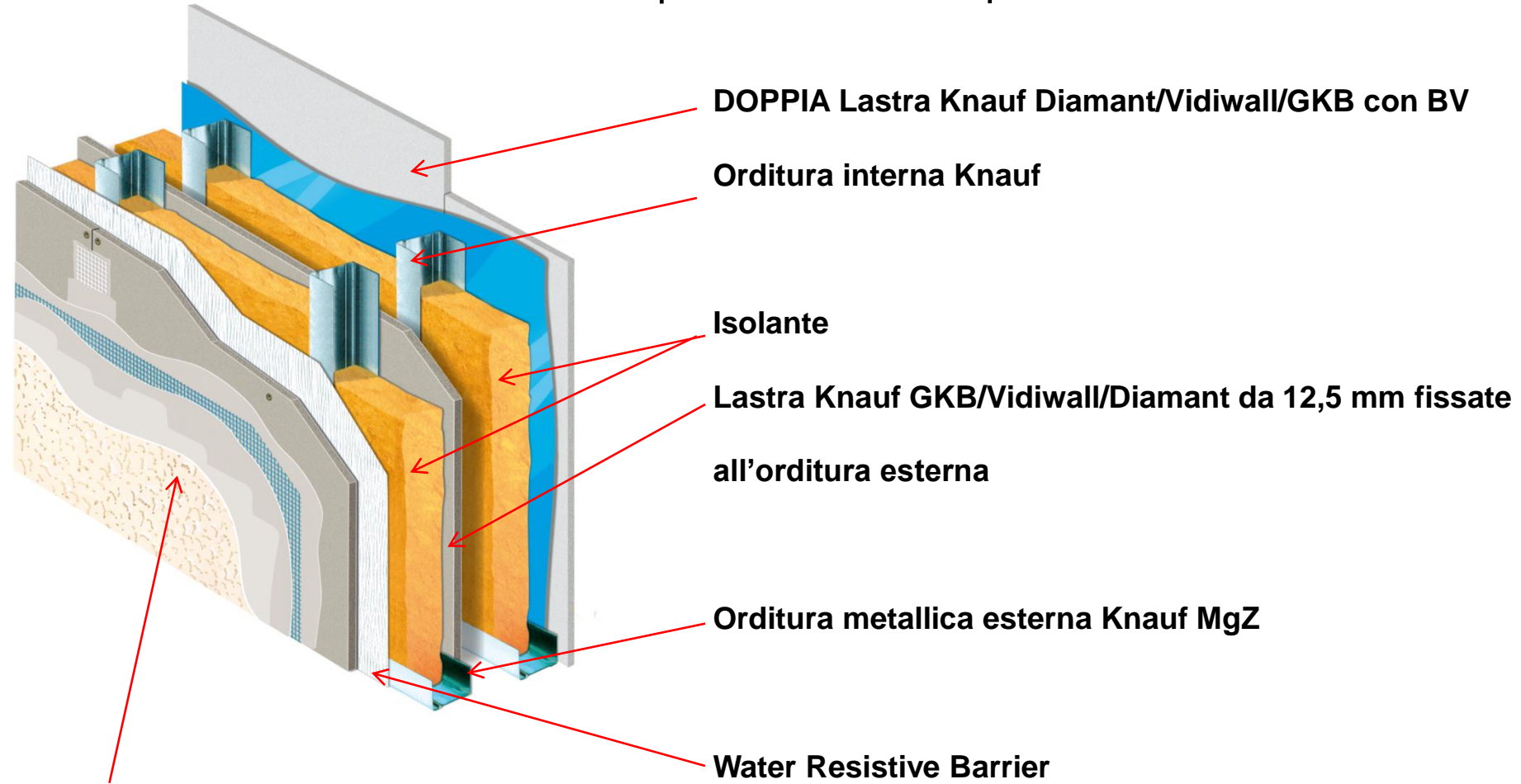
Orditure Knauf
singola o doppia

Lastre Knauf in gesso rivestito, stucchi
+ opzioni per la finitura interna



SISTEMA AQUAPANEL

Aquapanel Outdoor – per l'esterno



Lastra Knauf Aquapanel – rasata o rivestita

SISTEMA AQUAPANEL



Edificio privato



AQUAPANEL®

SISTEMA AQUAPANEL



Edificio privato



SISTEMA AQUAPANEL

Ampliamento di edificio residenziale in c.a.



SISTEMA AQUAPANEL

Ampliamento di edificio residenziale in c.a.



SISTEMA AQUAPANEL

Ampliamento albergo in acciaio/legno



SISTEMA AQUAPANEL



Palazzo residenziale

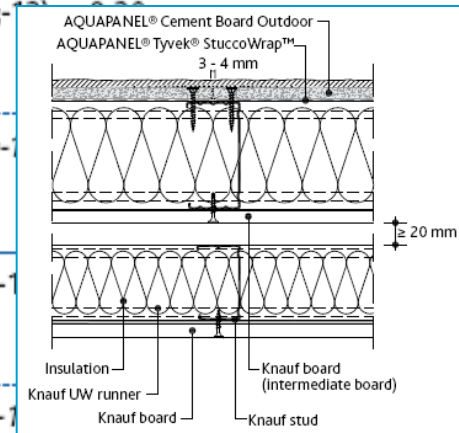


PARETI LEGGERE

Perimetrali

ISOLAMENTO ACUSTICO PARETI ESTERNE AQUAPANEL

Profile	Dimensions	Insulation	System performance			
			Weight ^{*)}	Fire	Sound protection (dB)	Thermal insulation (U-value)
	System	Type	kg/m ²	min	R _w	W/m ² K
 CW 75	d = 120 a = 600 / 625 mm (12.5+75+12.5+e+75+15)	60 + 60 mm 40 kg / m ³	66	60	58 (-4;-1)	
	d = 117.5 a = 600 / 625 mm (12.5+75+15+e+75+15)	60 + 60 mm 40 kg / m ³	69	90	58 (-4;-1)	
 CW 100	d = 137.5 a = 600 / 625 mm (12.5+100+12.5+e+75+15)	80 + 60 mm 40 kg / m ³	67	60	61 (-4;-1)	
	d = 142.5 a = 600 / 625 mm (12.5+100+15+e+75+15)	80 + 60 mm 40 kg / m ³	70	90	61 (-4;-1)	





^{*)} profile with t < 1.0 mm

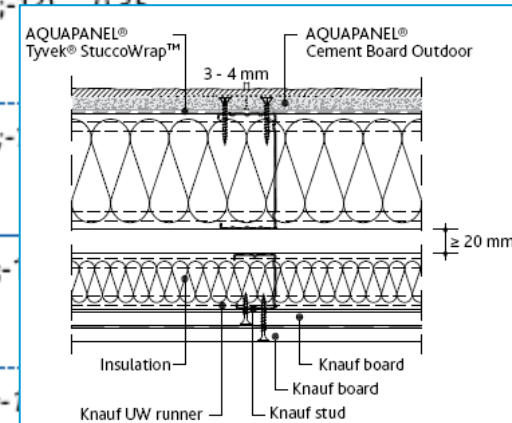
italic = estimated values

PARETI LEGGERE

Perimetrali

ISOLAMENTO ACUSTICO PARETI ESTERNE AQUAPANEL

Profile	Dimensions	Insulation	System performance			
			Weight*)	Fire	Sound protection (dB)	Thermal insulation (U-value)
	System	Type	kg/m ²	min	R _w	W/m ² K
	d = 182.5 a = 600 / 625 mm (12.5+75+e+50+12.5+12.5)	60 + 40 mm 40 kg / m ³	65	60	58 (-4;-12)	0.25
	d = 187.5 a = 600 / 625 mm (12.5+75+e+50+15+15)	60 + 40 mm 40 kg / m ³	68	90	58 (-4;-12)	0.25
	d = 207.5 a = 600 / 625 mm (12.5+100+e+50+12.5+12.5)	80 + 40 mm 40 kg / m ³	66	60	61 (-4;-12)	0.25
	d = 212.5 a = 600 / 625 mm (12.5+100+e+50+15+15)	80 + 40 mm 40 kg / m ³	69	90	61 (-4;-12)	0.25

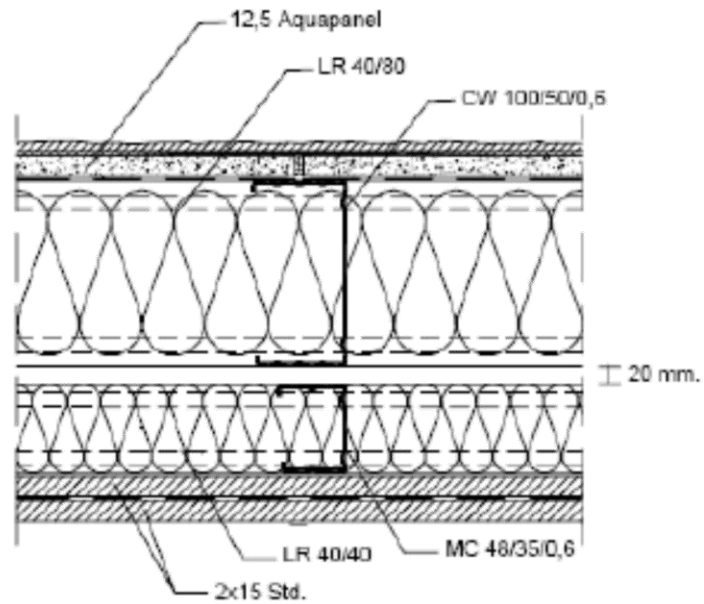


*) profile with t<1.0 mm

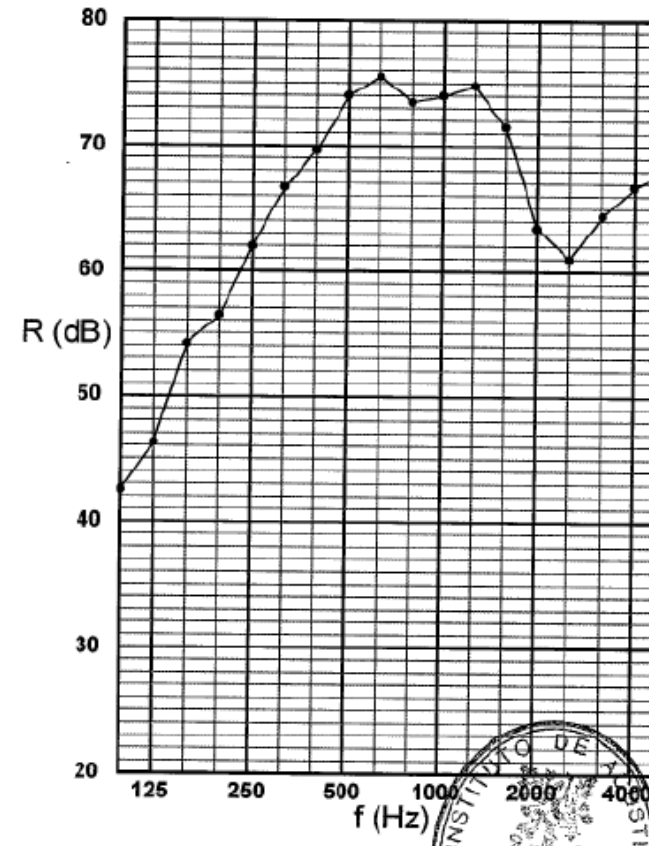
italic = estimated values

PARETI LEGGERE

Perimetrali



$$R_W = 66 \text{ (-1; -6) dB}$$



PARETI LEGGERE

Perimetrali



PARETI LEGGERE

Perimetrali



PARETI LEGGERE

Perimetrali



MULTISALE

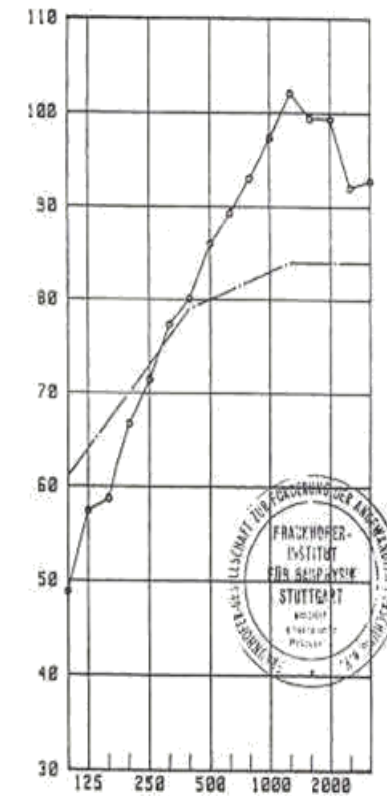
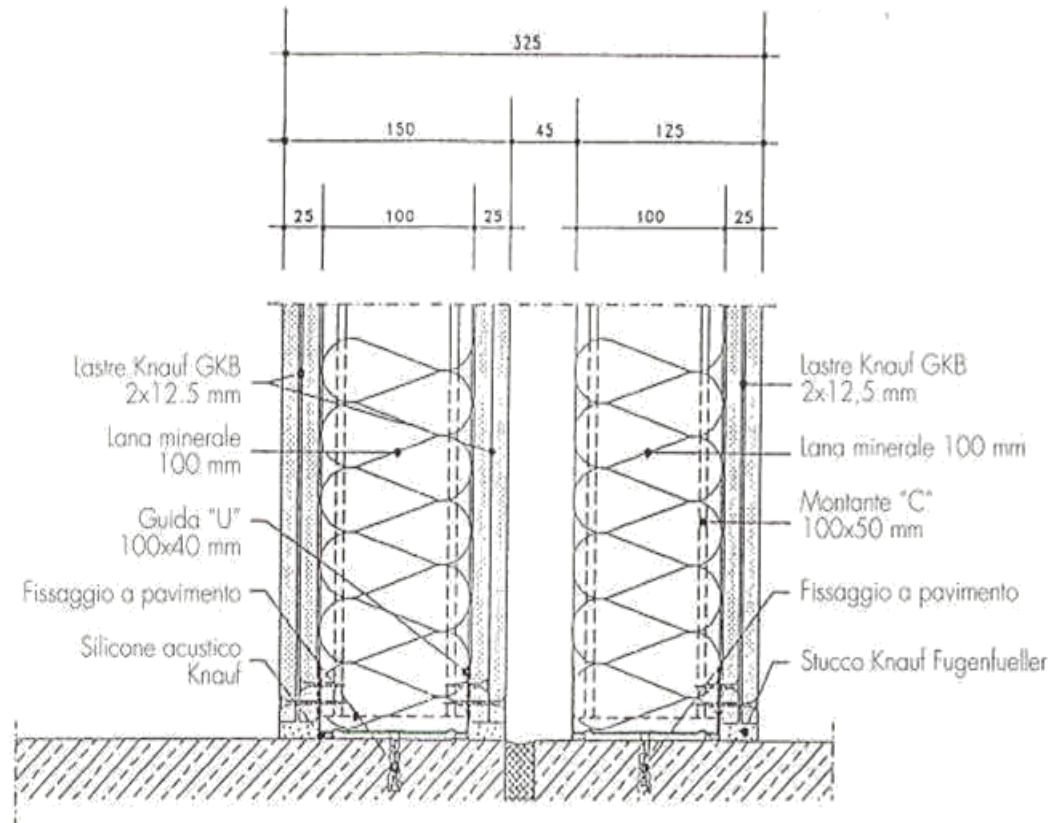


MULTISALE

• Stratigrafie

TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

PARETE KNAUF W 115+2



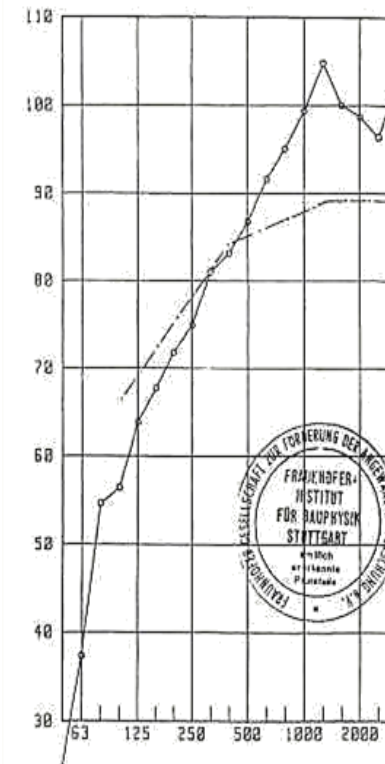
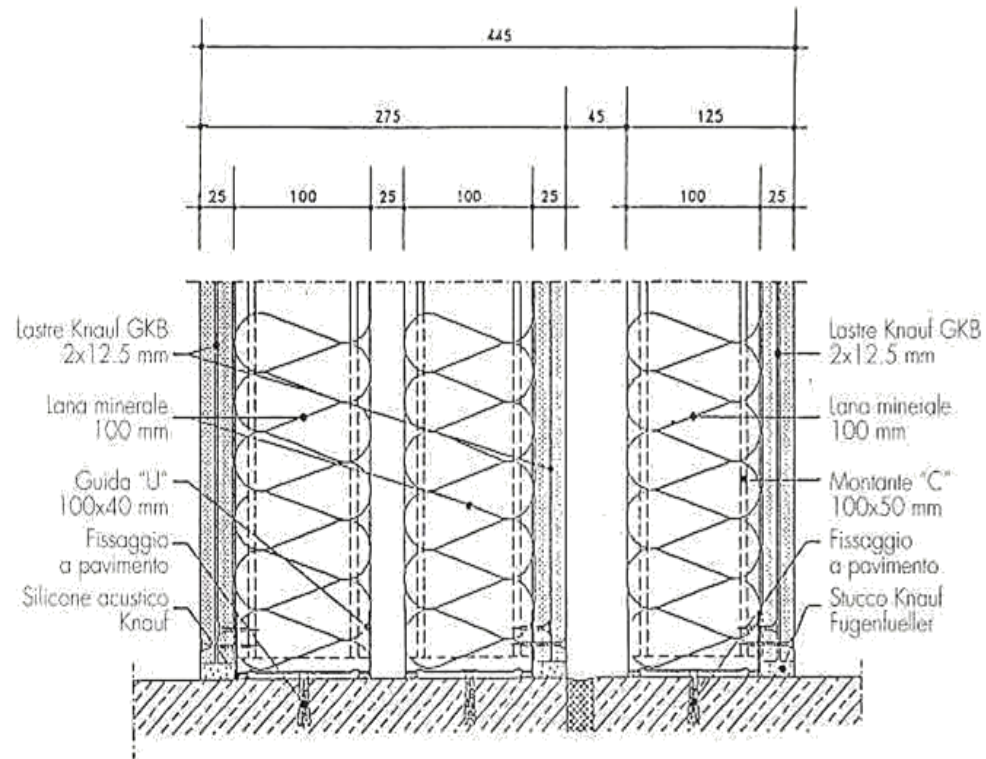
$R_w = 80 \text{ dB}$

MULTISALE

• Stratigrafie

TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

PARETE KNAUF W 114



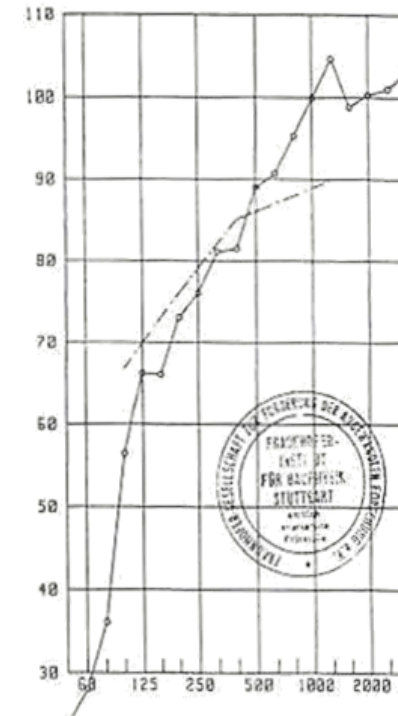
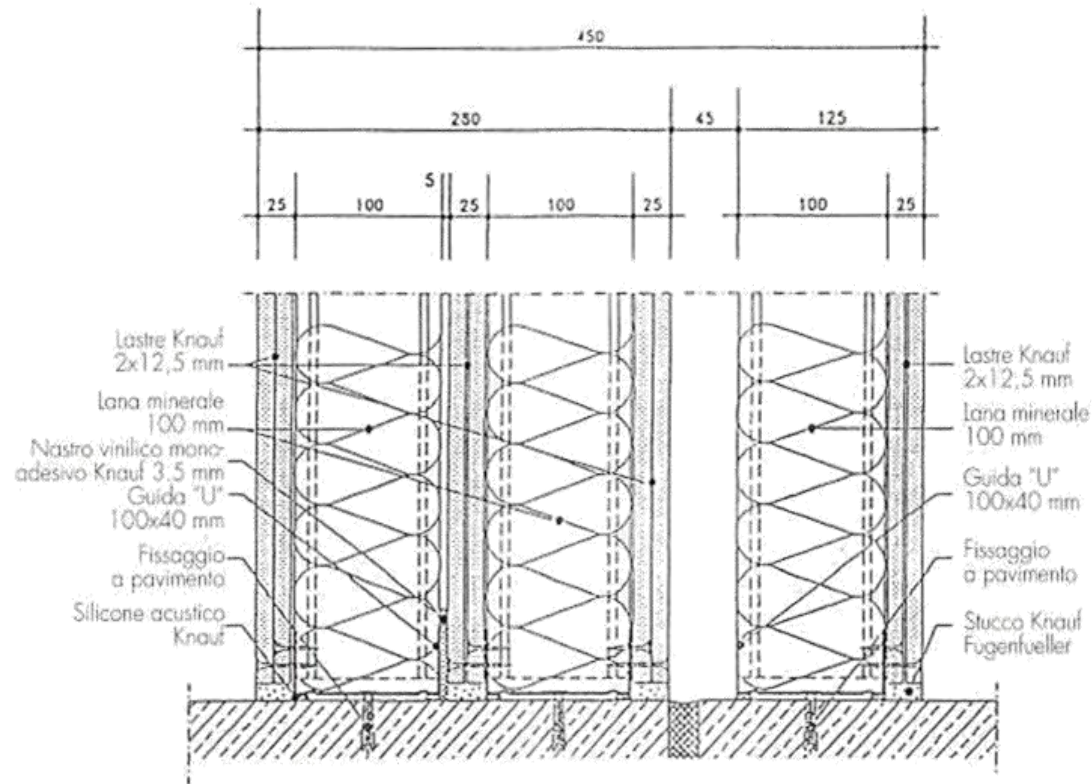
$$R_w = 85 \text{ dB}$$

MULTISALE

• Stratigrafie

TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

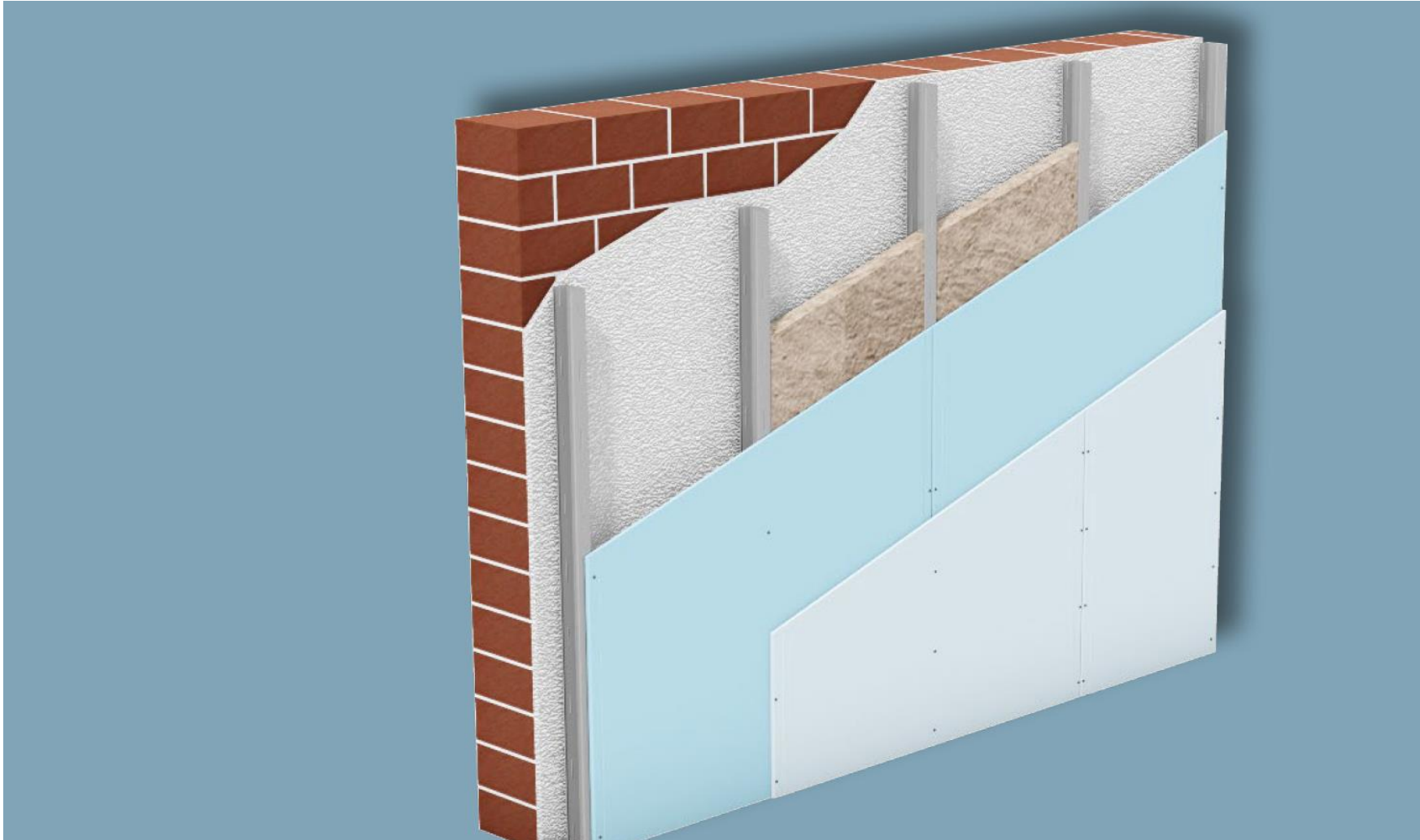
PARETE KNAUF W 114+2



R_w > 86 dB

CONTROPARETI

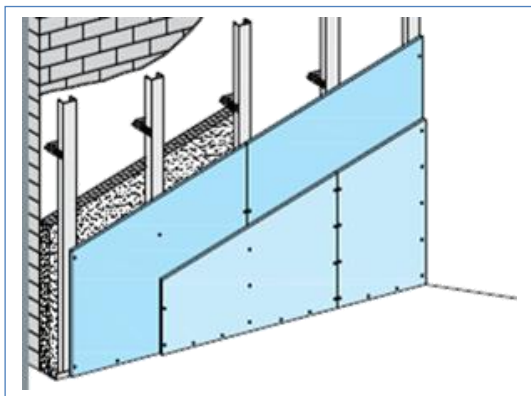
- **Rivestimento a pelle resiliente**



CONTROPARETI

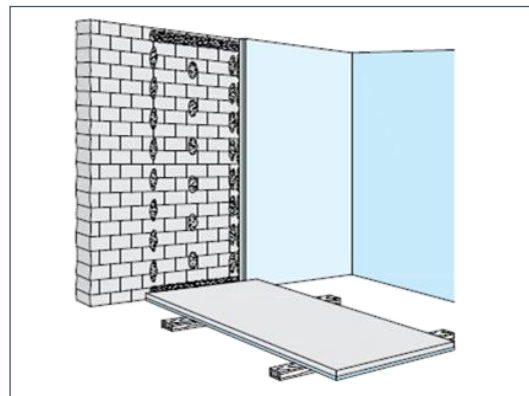
• Tipologie

TIPOLOGIE PIÙ RICORRENTI



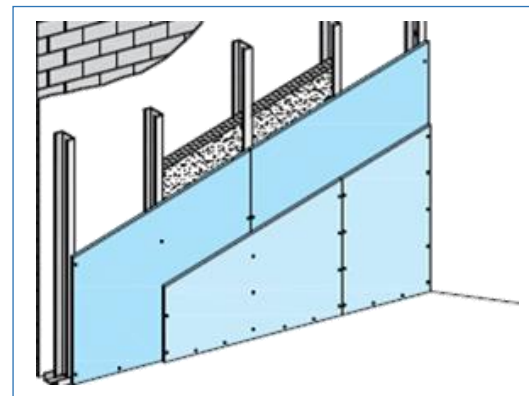
W 623

Orditura metallica
con collegamento
a parete



W 624

Rivestimento isolante



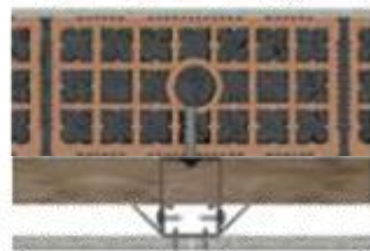
W 625

Orditura metallica
autoportante

CONTROPARETI

- Per incremento R_w

Controparete W 623

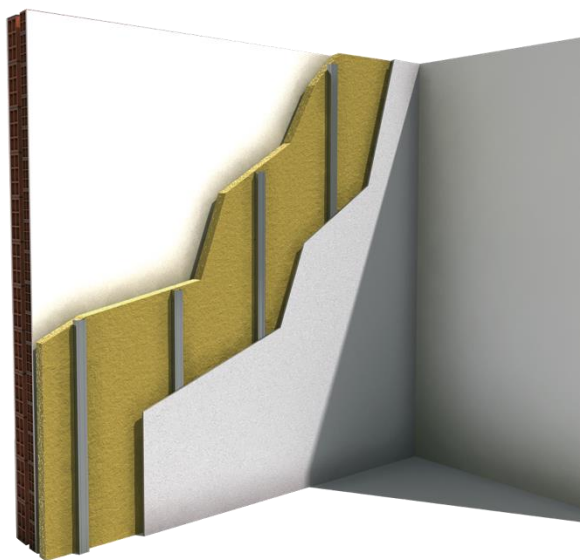


— Muratura

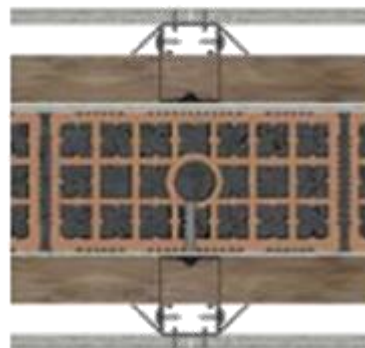
— Isolante Knauf in lana minerale

— Profilo Knauf C Plus 27/50/27 mm, ad interesse 600 mm

— 1 Lastra Knauf GKB, Spessore 12,5 mm (A13) con interposta barriera al vapore in lamina di alluminio spessore 15 μ m



R_w 42 dB \rightarrow R_w 56 dB



\rightarrow R_w 60 dB

CONTROPARETI

- Per incremento R_w

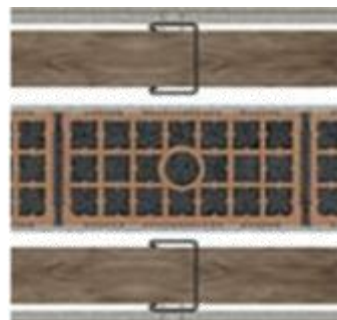
Controparete W625



- Muratura
- Intercapedine 1 cm
- Profilo Knauf C50/75/100 mm
- Isolante Knauf in lana minerale
- 1 Lastra Knauf GKB, spessore 12,5 mm (A13) con interposta barriera al vapore in lamina di alluminio spessore 15 μ m



R_w 42 dB \rightarrow R_w 58 dB \rightarrow R_w 59 dB
con Silentboard

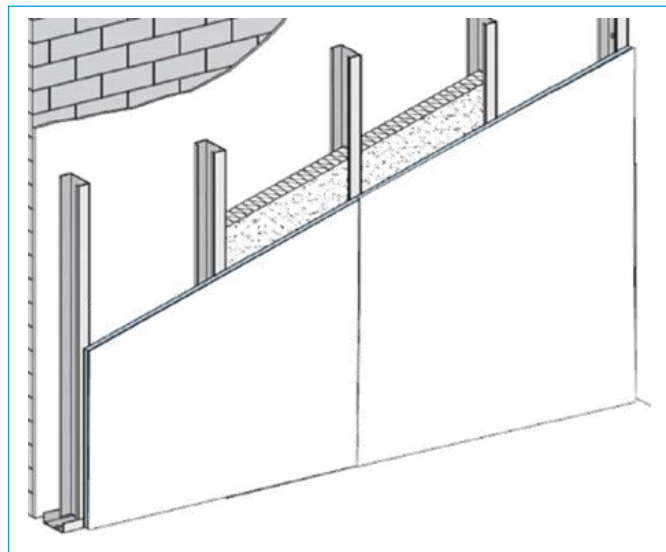


\rightarrow R_w 64 dB

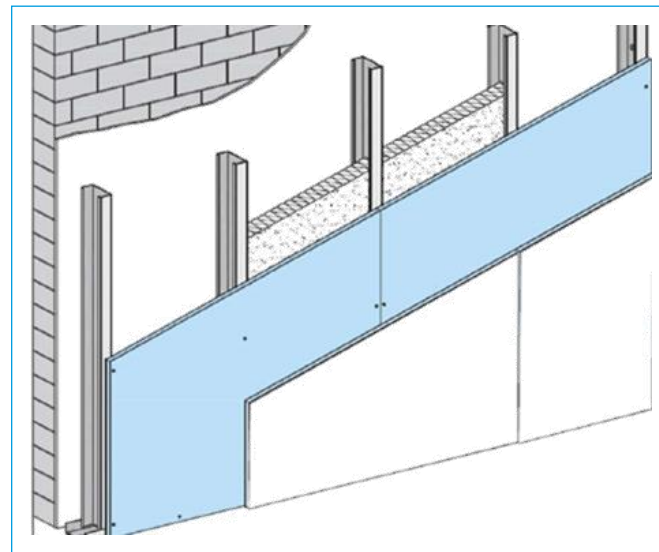
CONTROPARETI

- Per incremento R_w

NUOVE PROVE IN ADERENZA CON ORDITURA



R_w 60 dB
W625 - C 50/50+ Kasa
Ekovetro P
sp. 62,5 mm

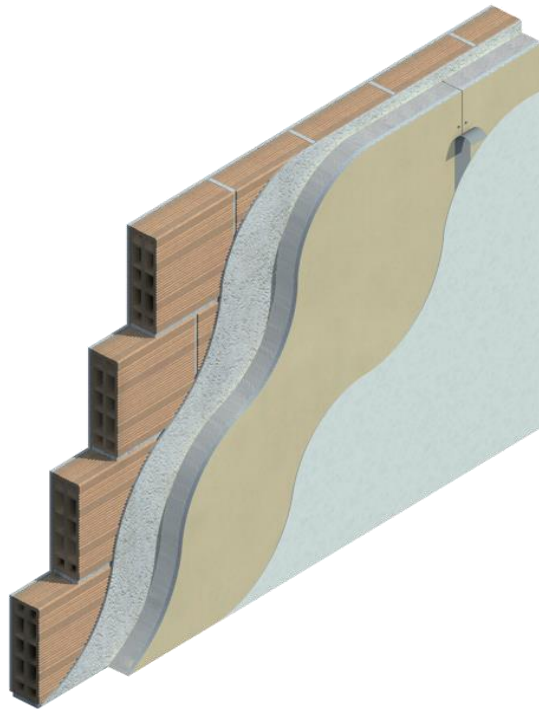


R_w 65 dB
W626 - C 50/50 + Diamant+ Kasa
Ekovetro P
sp. 75 mm

CONTROPARETI

- Per incremento R_w

Isolastre



CONTROPARETE KNAUF W624 con scatola elettrica Knauf

R_w 52 dB

CONTROPARETE KNAUF W624 - R_w 52 dB

Descrizione

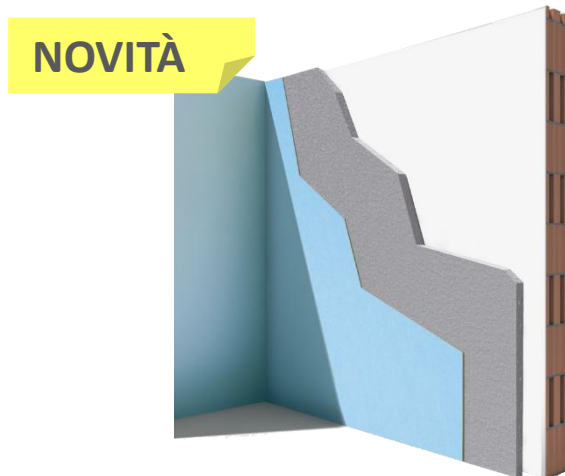
Controparete con Isostra LM 85 12,5 + 40 mm incollata con Knauf Perifix su una parete in laterizio da 8 cm intonacata in entrambi i lati con un intonaco di spessore 1 cm, to inserita una scatola elettrica Knauf nel lato ricevente.

Controparete Knauf W624 – R_w 52 dB

Stratigrafia	Materiale	Spessore mm
1	Intonaco	10
2	Muratura in laterizio	80
3	Intonaco	10
4	Isoastra LM 85	52,5
5	Scatola elettrica Knauf	
Potere Fonoisolante: $R_w=52$ dB		Spessore totale: 152,5 mm
Potere Fonoisolante: $R_w=52$ dB		Spessore totale: 152,5 mm

CONTROPARETI

• Per incremento R_w

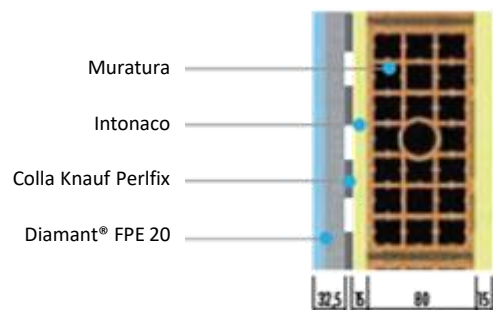


CONTROPARETE DIAMANT® - PHONO

- INSTALLAZIONE RAPIDA E SEMPLICE
- OTTIME PERFORMANCE
- MINIMO INGOMBRO
- IDEALE PER LA RISTRUTTURAZIONE E IL RESIDENZIALE

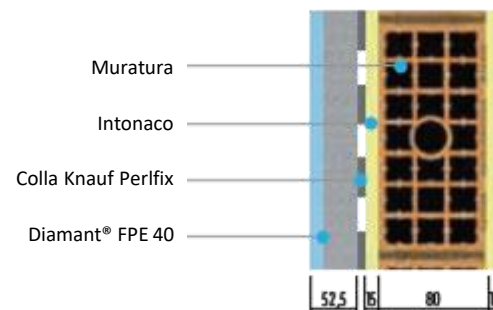
CONTROPARETE INTERNA FORMATA DA LASTRA DIAMANT® - PHONO 20 Incollata tramite adesivo a base gesso Knauf Perfix su laterizio forato da 8 cm con 1,5 cm di intonaco per lato.

Potere fonoisolante: 55 dB



CONTROPARETE INTERNA FORMATA DA LASTRA DIAMANT® - PHONO 40 Incollata tramite adesivo a base gesso Knauf Perfix su laterizio forato da 8 cm con 1,5 cm di intonaco per lato.

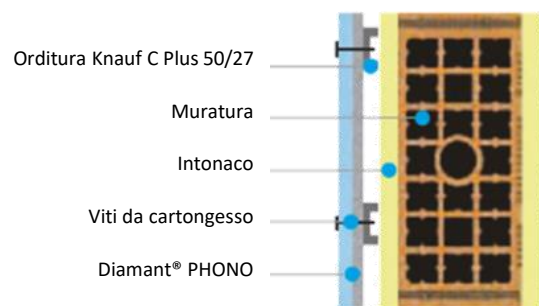
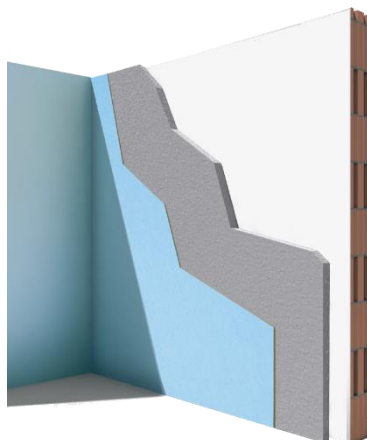
Potere fonoisolante: 57 dB



CONTROPARETI

- **Per incremento R_w**

La nuova lastra DIAMANT® PHONO, realizzata per applicazione su orditure metalliche, è costituita da una lastra DIAMANT® di spessore 12,5 mm accoppiata con un pannello in fibra di poliestere da 10 mm.

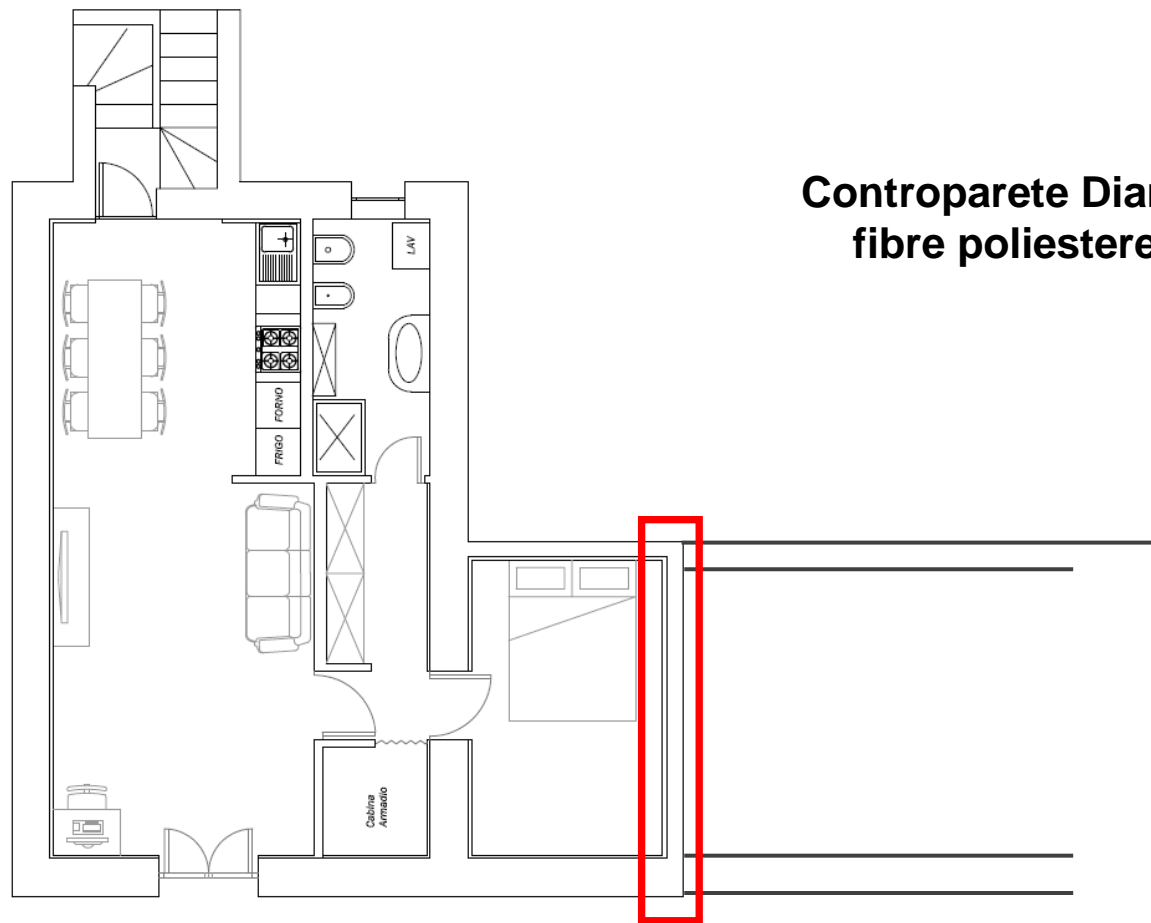


	55 dB	-	53 mm	Sistema W623 Contropareti Controparete Knauf W623 su forato intonacato sp. 15+80+15 mm LASTRE - Diamant® Phono sp. 12,5 + 10 mm PROFILI - orditura C Plus 50/27
---	--------------	---	--------------	--

CASE HISTORY

Controsoffitto W624

PROVE IN OPERA - CONTROPARETE KNAUF W624

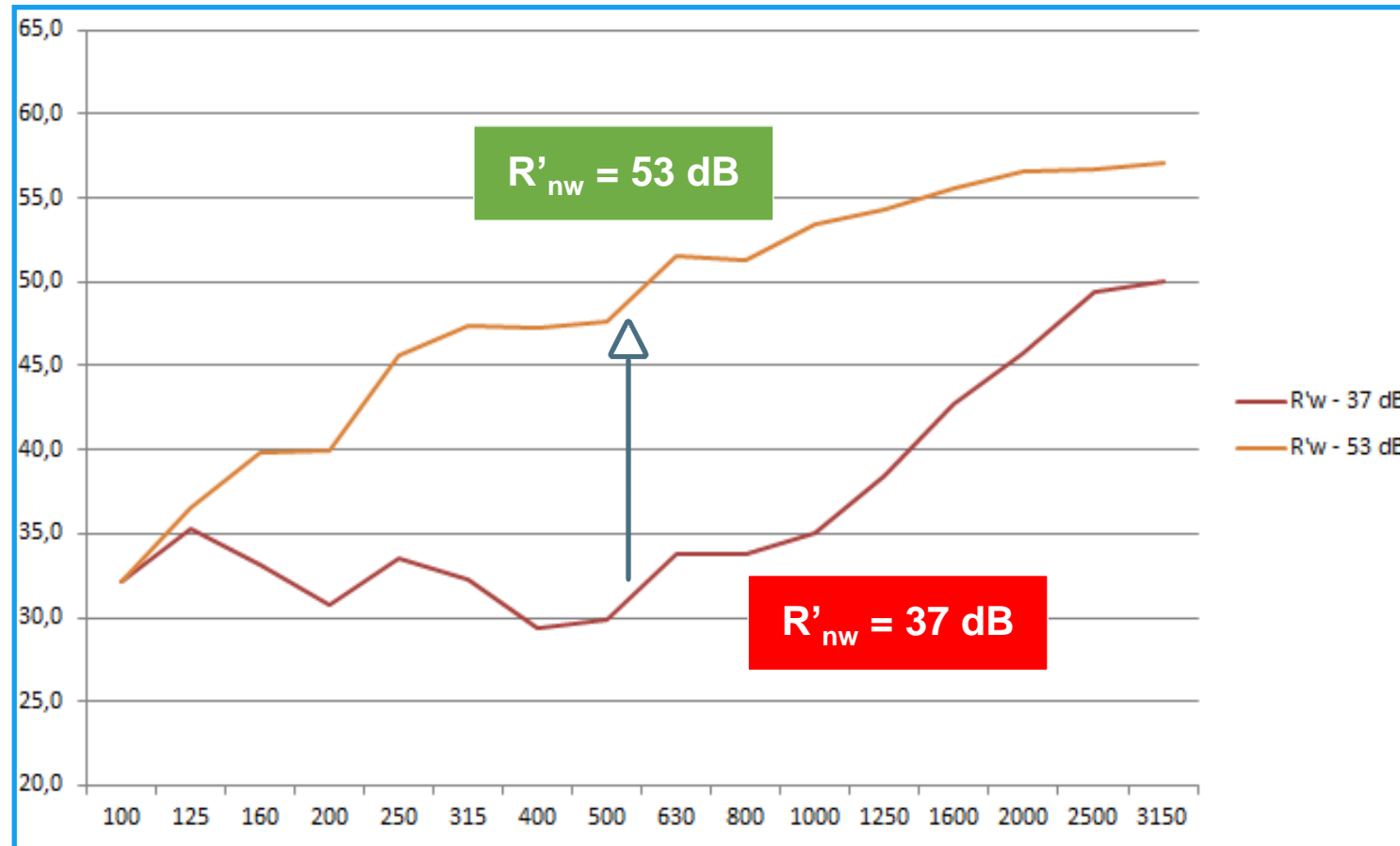


**Controparete Diamant + 4 cm
fibre poliestere incollata**

CASE HISTORY

Controsoffitto D111

R'_w



CONTROSOFFITTI

Incremento del potere fonoisolante dei solai esistenti



CONTROSOFFITTI

Tipologie

Funzione:

- a) Incremento del potere fonoisolante dei solai esistenti
- b) Contenere il rumore di calpestio



Sistemi pendinati

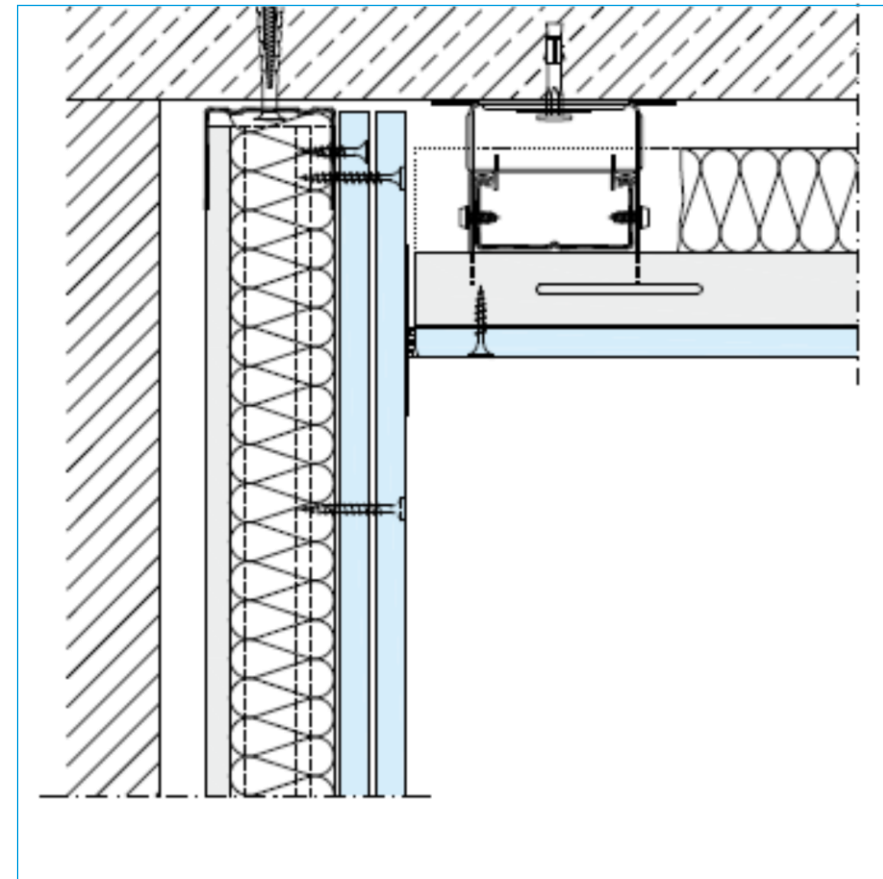
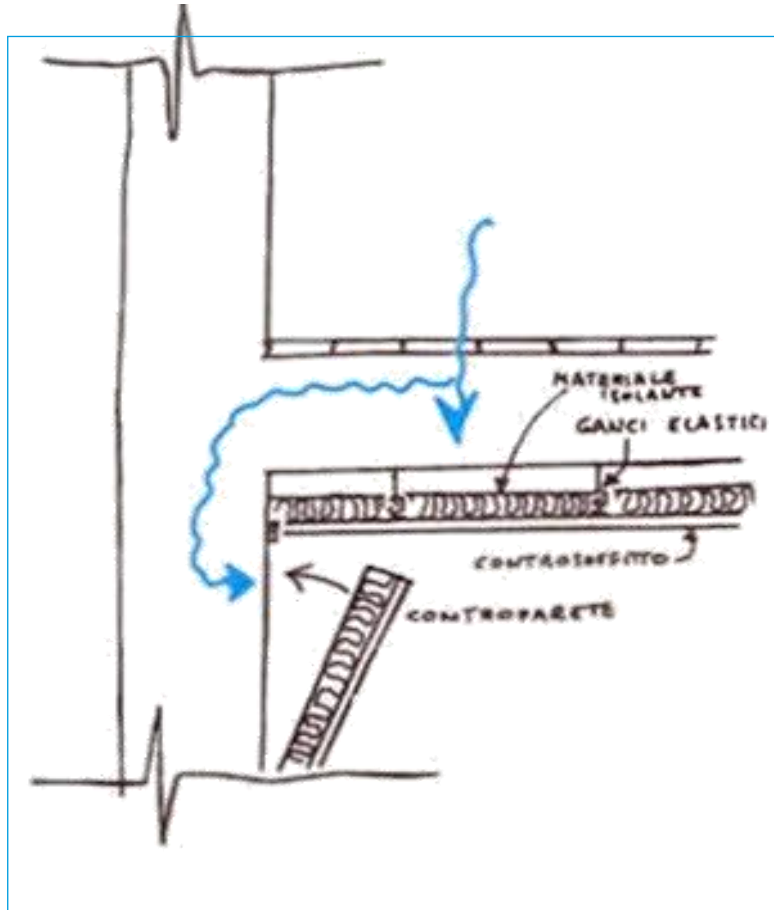


Sistemi Autoportanti

CONTROSOFFITTI

- Per incremento R_w e $L_{n,w}$

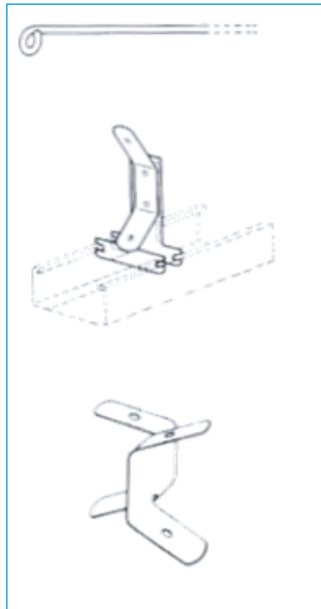
ISOLARE UN PAVIMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO



Nodo tipico: incrocio tra controparete (1) e controsoffitto (2)

CONTROSOFFITTI

- **Sistemi di sospensione**

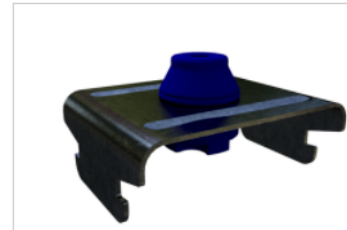


Pendino

Gancio con molla

Molla di
regolazione per
pendini doppi

ACCESSORI ACUSTICI



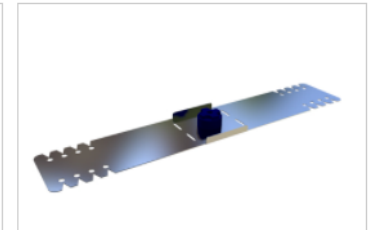
CODICE Knauf : 41520
1 Variante disponibile

Gancio Acustico



CODICE Knauf : 41548
1 Variante disponibile

Pendino Acustico



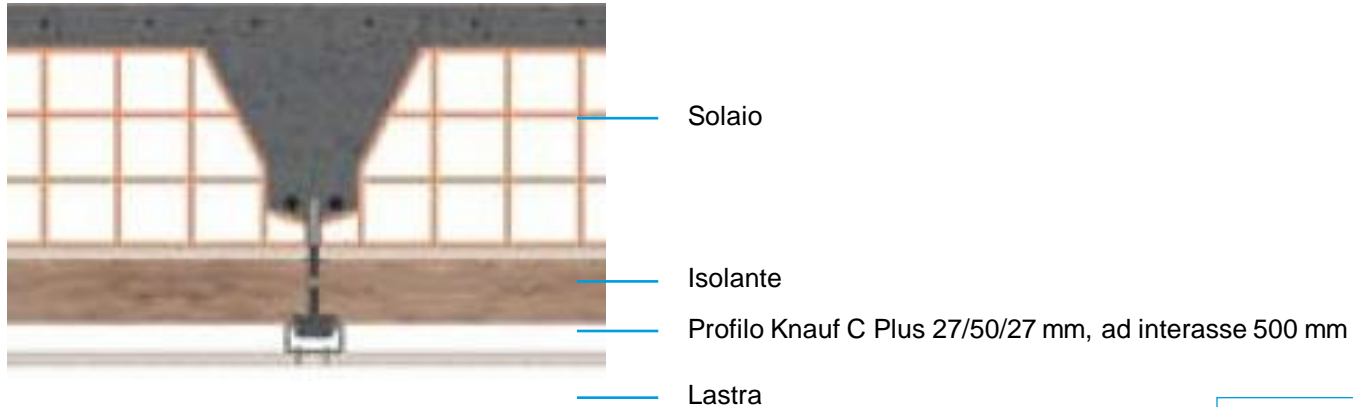
CODICE Knauf : 41590
1 Variante disponibile

Distanziatore Acustico

CONTROSOFFITTI

- Per incremento R_w e $L_{n,w}$

Controsoffitto in aderenza D111



$D R_w +10/18 \text{ dB}$ $D L_{n,w} - 20/30 \text{ dB}$

Lastra GKB (A) 12,5

Lastra Diamant® DHF 12,5

Lastra Silentboard® DF 12,5



CONTROSOFFITTI

- Per incremento R_w e $L_{n,w}$

Controsoffitto in aderenza D112



D R_w + 15/20 dB D $L_{n,w}$ - 30/40 dB

Lastra GKB (A) 12,5

Lastra Diamant® DHF 12,5

Lastra Silentboard® DF 12,5



CONTROSOFFITTI

- Per incremento R_w e $L_{n,w}$

Controsoffitto ribassato D112 SISTEMA ANTIFONDELLAMENTO



R_w 49 dB \longrightarrow R_w 64 dB

$L_{n,w}$ 88 dB \longrightarrow $L_{n,w}$ 67 dB



+ DIAMANT



- **Cos'è lo "Sfondellamento":**

- *distacco, con conseguente caduta, di parti dell'intonaco normalmente posto all'intradosso dei solai nonché del fondo delle cosiddette "pignatte" (o "fondello", da cui il termine "sfondellamento" per descrivere il fenomeno).*



Come si interviene: messa in sicurezza dei locali

1. totale rimozione e sostituzione del solaio
2. **esecuzione di una struttura di contenimento posta al di sotto del solaio ed in grado di sopportare il sovraccarico accidentale costituito da intonaco e porzioni di laterizio che dovessero ancora staccarsi dal solaio stesso**



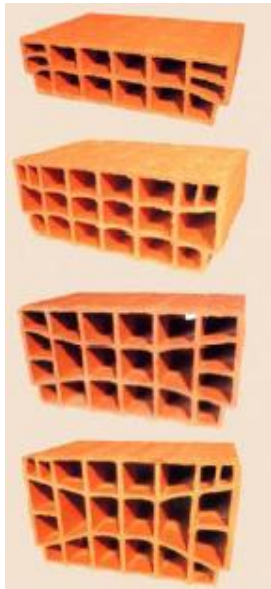
La certificazione del Sistema SAS

Analisi dei carichi sul controsoffitto:

Peso dell'intonaco : 20 Kg/m² per ogni cm di spessore

Peso del fondello : 20 kg/m² di 3-6 cm di spessore (in funzione della diversa geometria) della pignatta

Peso totale : 40 kg/m²



CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

DIMENSIONI

H12: cm 12x38x25

H16: cm 16x38x25

H20: cm 20x38x25

H24: cm 24x38x25

PESO PER PEZZO

H12: Kg. 7,0

H16: Kg. 8,3

H20: Kg. 9,6

H24: Kg. 12,5

MORFOLOGIA

Blocchi caratterizzati da un disegno semplice e ben equilibrato, con rapporto pressochè costante tra lo spessore e la lunghezza dei setti, che sono rettilinei e allineati.

INFORMAZIONI TECNICHE

TIPO DI SOLAIO REALIZZABILE

Realizzazione di solai a travetti tralacciati.

NUMERO DI ELEMENTI PER METRO QUADRATO

8

La certificazione del sistema



Allestimento di prova e rivestimento delle orditure in lastre di gesso.



Controsoffitt
o ribassato
D112



- Nonius + doppio coppiglio
- CPlus 25/60/25 GRATEX
- Gancio di unione ortogonale a base doppia

La certificazione del sistema



Distanza di caduta: $H = 200 \text{ mm}$

Area di impatto: $1 \times 1 \text{ m}$

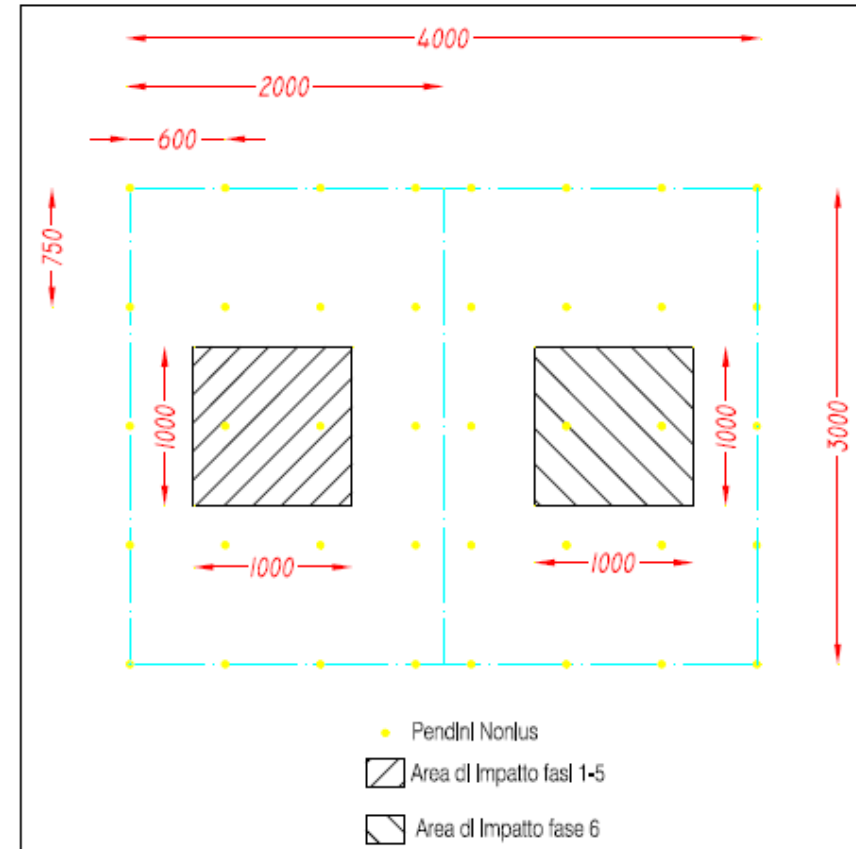
FASE 1 - 4:

Carico crescente: step di 20 Kg/m^2
fino a 80 Kg/m^2

FASE 5:

Carico dinamico di 40 Kg/m^2
(unica soluzione)

SOVRACCARICO TOTALE = 120 kg/m^2



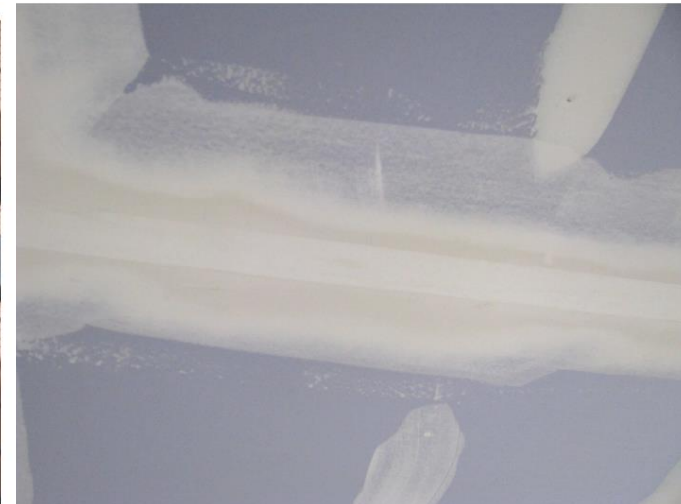
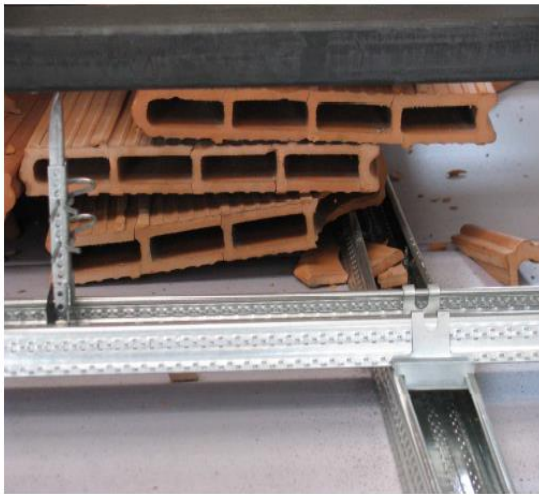
Pianta del campione con evidenziate le due zone di impatto.

La certificazione del sistema

ESITO PROVA

*Nessuna deformazione dei sistemi di sospensione e aggancio dei profili.
L'intradosso del controsoffitto privo di fessure o segno di danneggiamento.*

Viti perfettamente posizionate sulla superficie cartonata delle lastre.

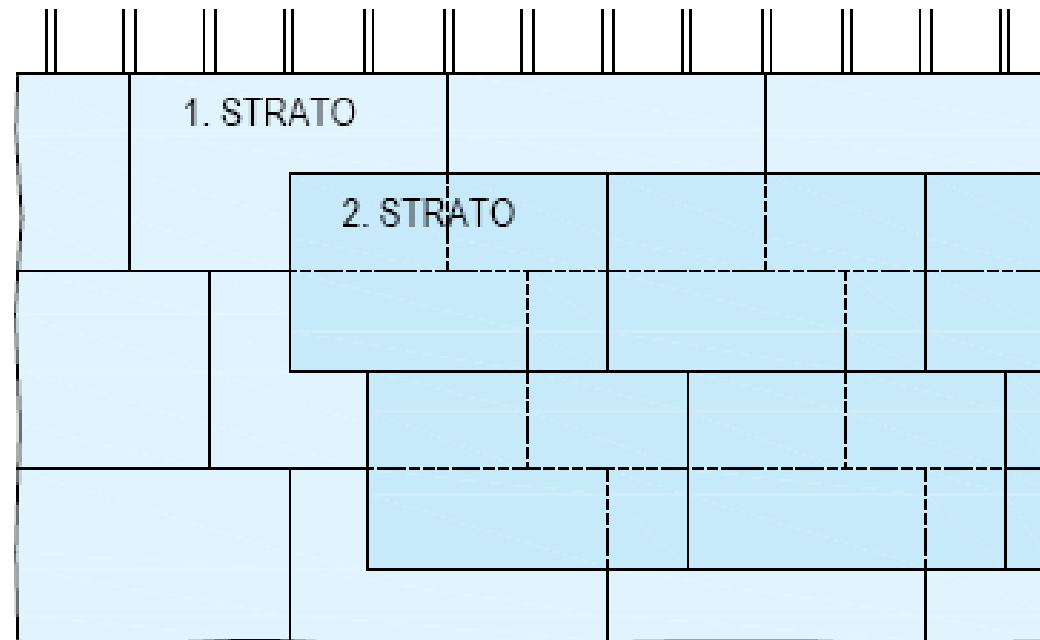


Particolari del campione dopo la fase 5 e la fase 6.

CONTROSOFFITTI

Per incremento R_w e $L_{n,w}$

SFALSARE I GIUNTI NELLE DUE DIREZIONI



MASSETTI GALLEGGIANTI

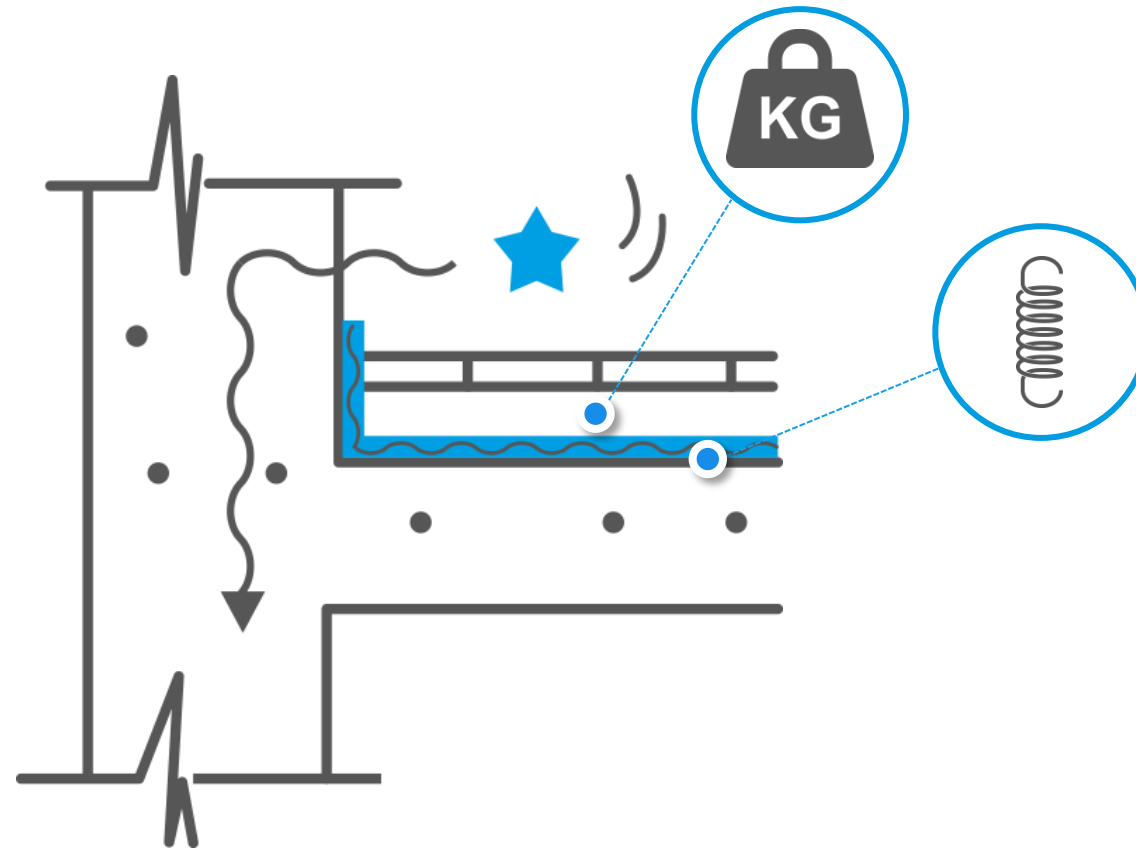
Sottofondi e rumore di calpestio



MASSETTI GALLEGGIANTI

Per migliorare $L_{n,w}$

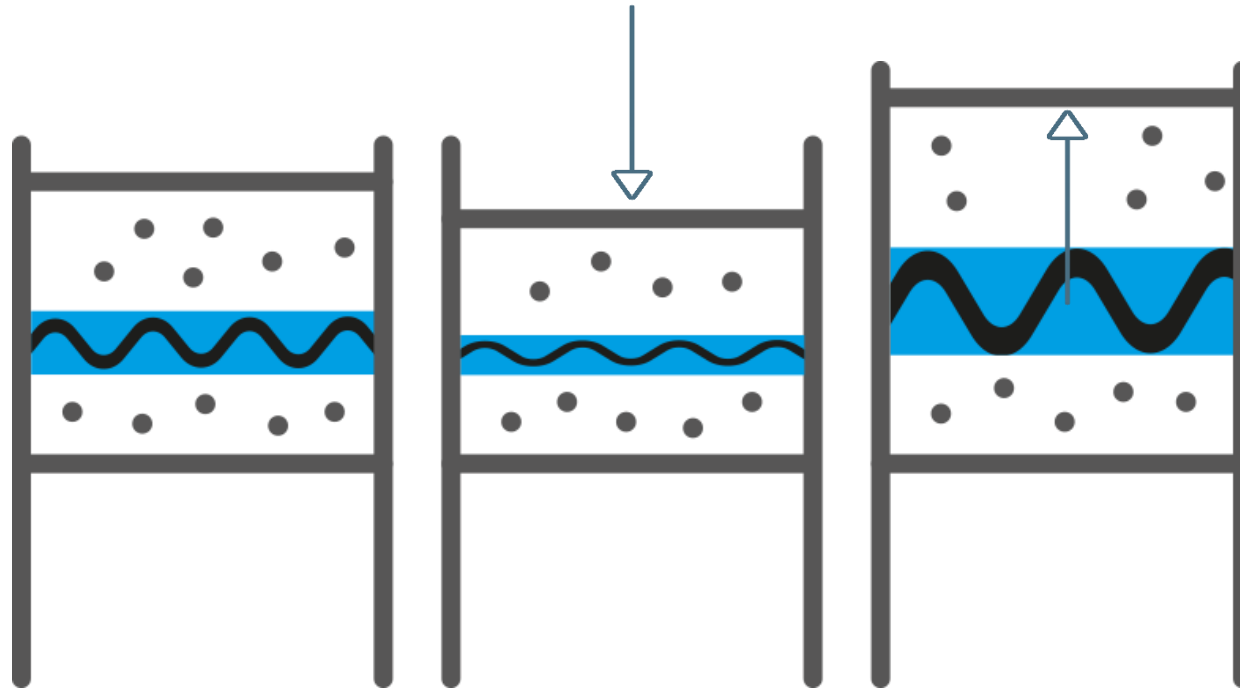
ISOLARE UN PAVIMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO POSANDO IL PAVIMENTO SU UNO STRATO RESILIENTE



MASSETTI GALLEGGIANTI

Per migliorare $L_{n,w}$

MASSETTI GALLEGGIANTI - Legge Massa - Molla - Massa

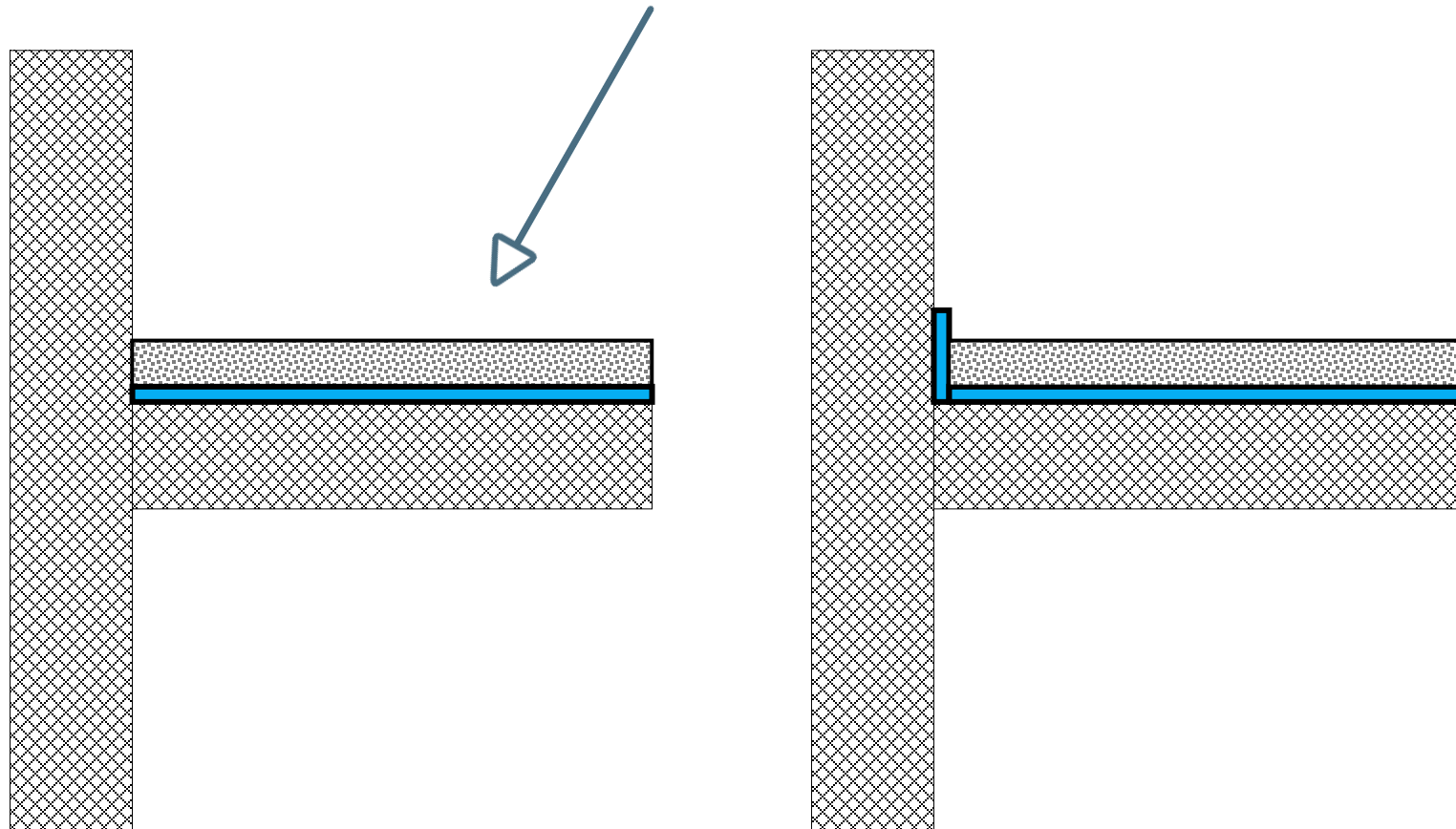


M - m - M

MASSETTI GALLEGGIANTI

Modalità di posa

Errori più comuni

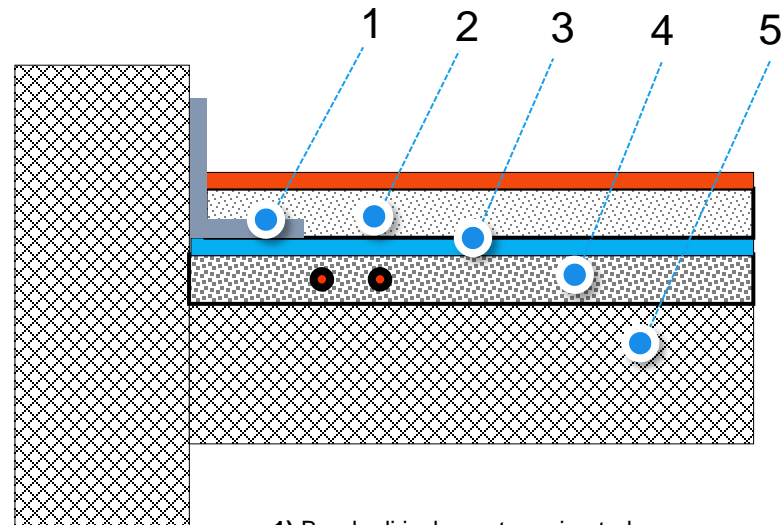


MASSETTI GALLEGGIANTI

UNI 11516

La NORMA UNI 11516 fornisce le indicazioni di posa in opera dei sistemi di pavimentazione galleggiante per l'isolamento acustico

Sistema di pavimentazione galleggiante che adotta come strato di supporto il sottofondo

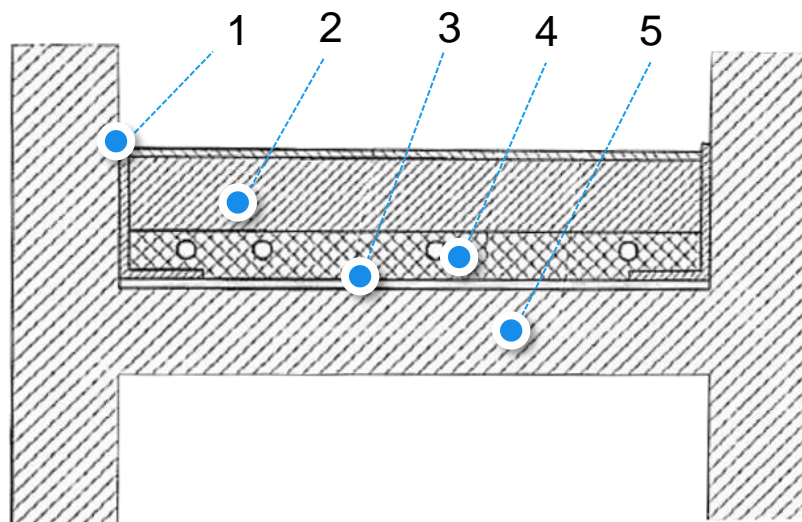


- 1) Banda di isolamento perimetrale
- 2) Massetto e pavimentazione
- 3) Materiale resiliente
- 4) Sottofondo
- 5) Solaio portante

MASSETTI GALLEGGIANTI

UNI 11516

Sistema di pavimentazione galleggiante che adotta come strato di supporto la partizione orizzontale:

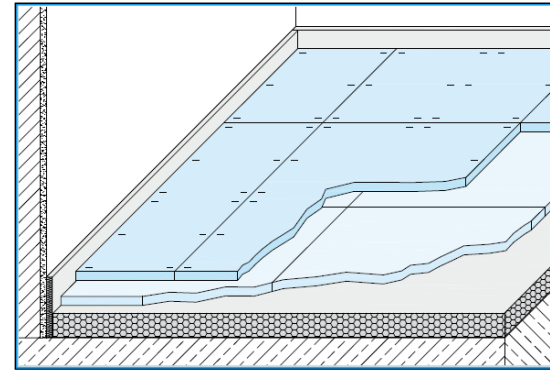
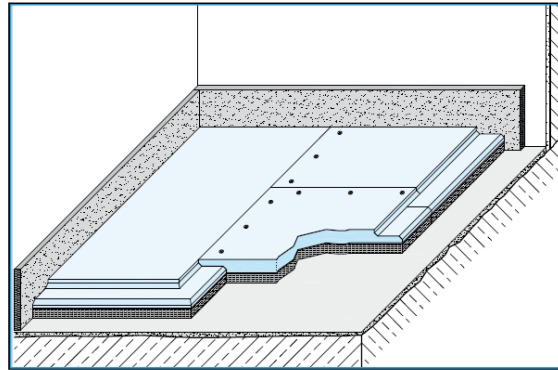


- 1) Banda di isolamento perimetrale
- 2) Massetto e pavimentazione
- 3) Materiale resiliente
- 4) Sottofondo
- 5) Solaio portante

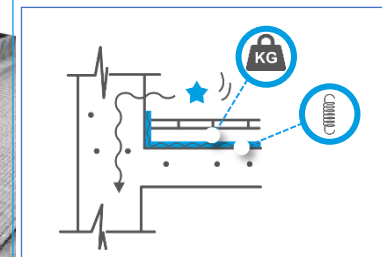
MASSETTI GALLEGGIANTI

Tipologie

SISTEMI A SECCO



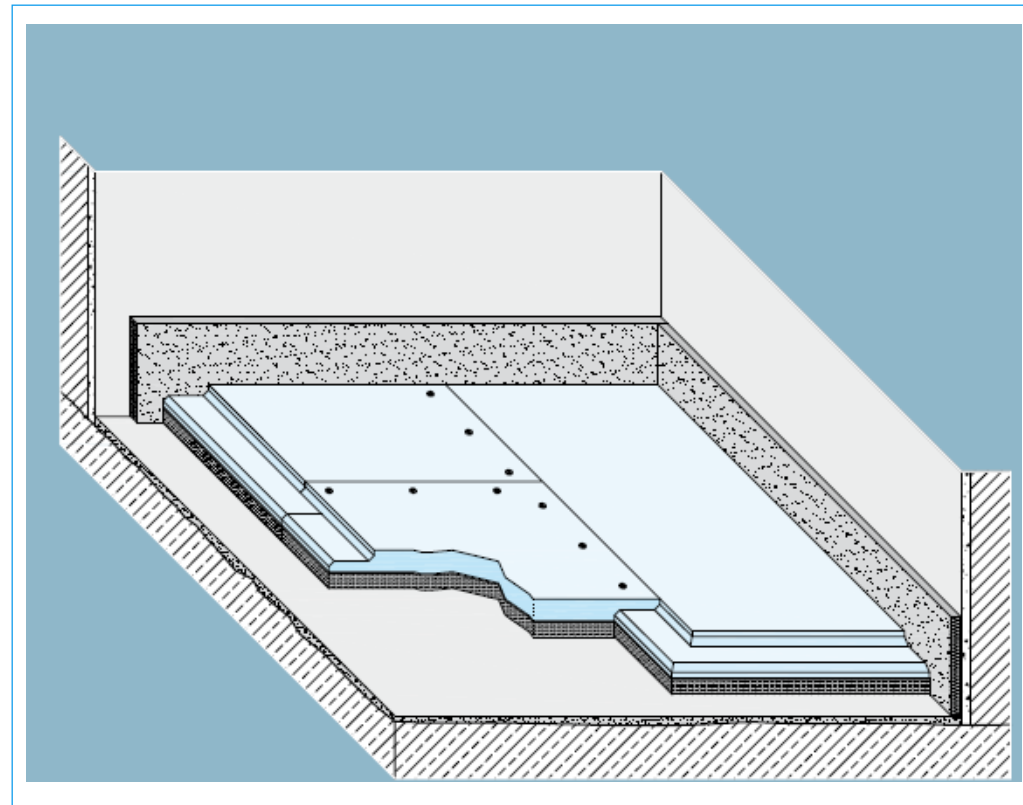
MASSETTI FLUIDI O TRADIZIONALI



MASSETTI GALLEGGIANTI

Sottofondo a secco F126

SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO F126



SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO

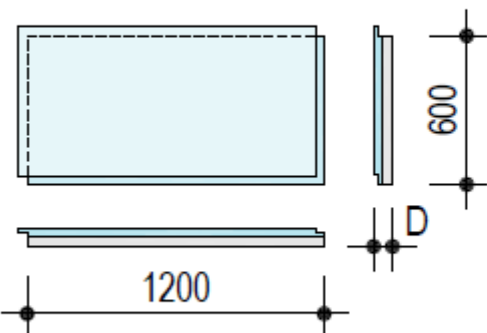
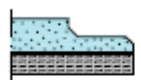
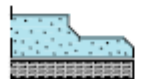
Vantaggi



- ***Facilità di trasporto e movimentazione del materiale;***
- ***Ridotti tempi di posa;***
- ***Cantiere pulito senza acqua;***
- ***Immediata pavimentazione dopo 12 ore***
- ***Ottimo termoisolante quindi adatto nell'impiego negli impianti di riscaldamento a pavimento;***
- ***Miglioramento del potere fonoisolante dai rumori da calpestio;***
- ***Leggerezza;***
- ***Impiego su pavimenti di pregio vincolati;***
- ***Assenza di prodotti a base cemento (Bioedilizia)***

SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO

La gamma

Programma sottofondi a secco Disegni non in scala	Dati tecnici Misure elemento / lastre mm Spessore totale D mm Peso elemento / lastre ca. kg/m ²			Resistenza termica m ² K/W	Equivalente diffusione del vapore Spessore dello strato d'aria Valore s_d m
F127 Elementi composti Knauf Brio dimensioni: 600 / 1200 mm					
	Brio 18 WF  18 Gessofibra + 10 WF (fibre di legno)	28 24	0,23 0,36		
	Brio 23 WF  23 Gessofibra + 10 WF (fibre di legno)	33 30	0,24 0,44		

SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO

Prestazioni acustiche

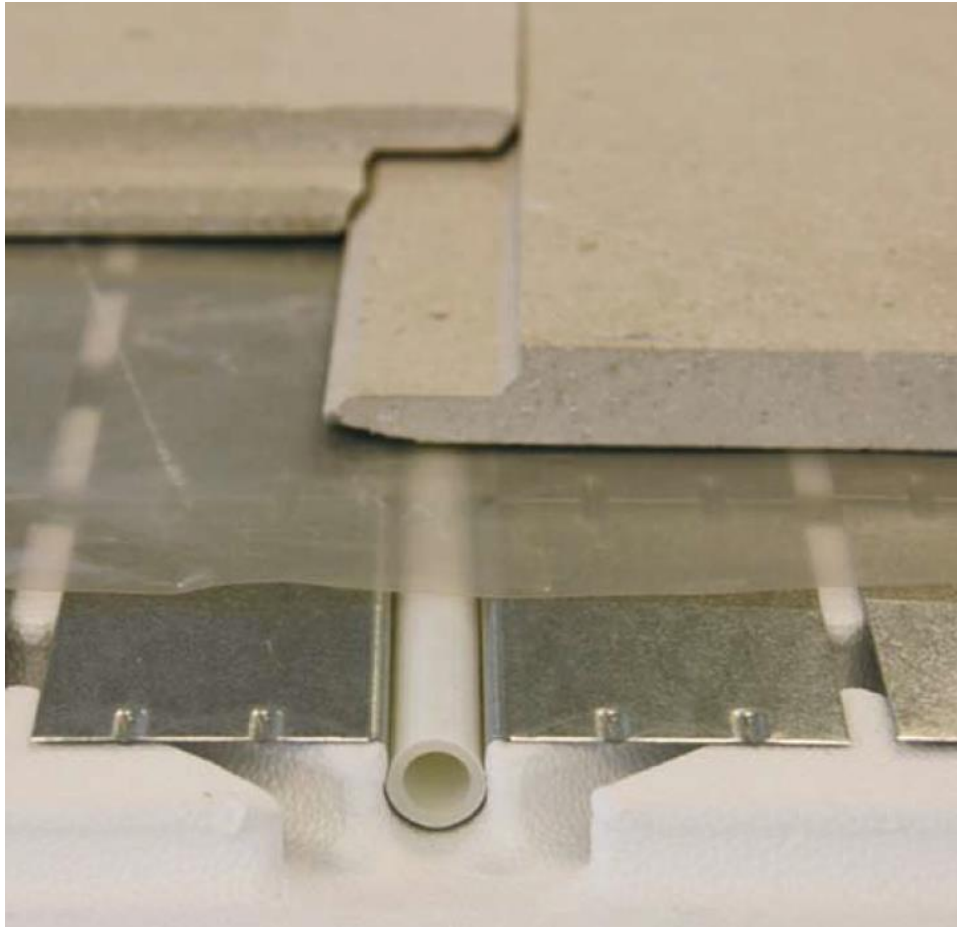
Rapporti di prova di sottofondi a secco Knauf con lastre Brio		
Incremento isolamento rumore da calpestio	Stratigrafia sottofondo	Spessore lastra mm
D L w,P = 18 dB	18 / 23 - 20 mm EPS	18/23
D L w,P = 19dB	18/ 23 - 10 mm Lana di legno	18/23
D L w,P = 19 dB	18/ 23 - 10 mm Lana minerale	18/23
D L w,P = 20 dB	18 + 18 - 10 mm Lana di legno	2x18
D L w,P = 20 dB	18 + 18 - 10 mm Lana minerale	2x18
D L w,P = 27 dB	23 - 20 mm Lana minerale	23
D L w,P = 30 dB	23 - 20 mm Lana minerale 8mm Lana di legno - 20mm Trockenschuettung	18/23
D L w,P = 31 dB	Sottofondo Brio® + materassino resiliente spessore 5 mm - 400 g/m ²	18

NUOVO

1) Rapporto di prova italiano Istituto Giordano

SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO

Prestazioni termiche



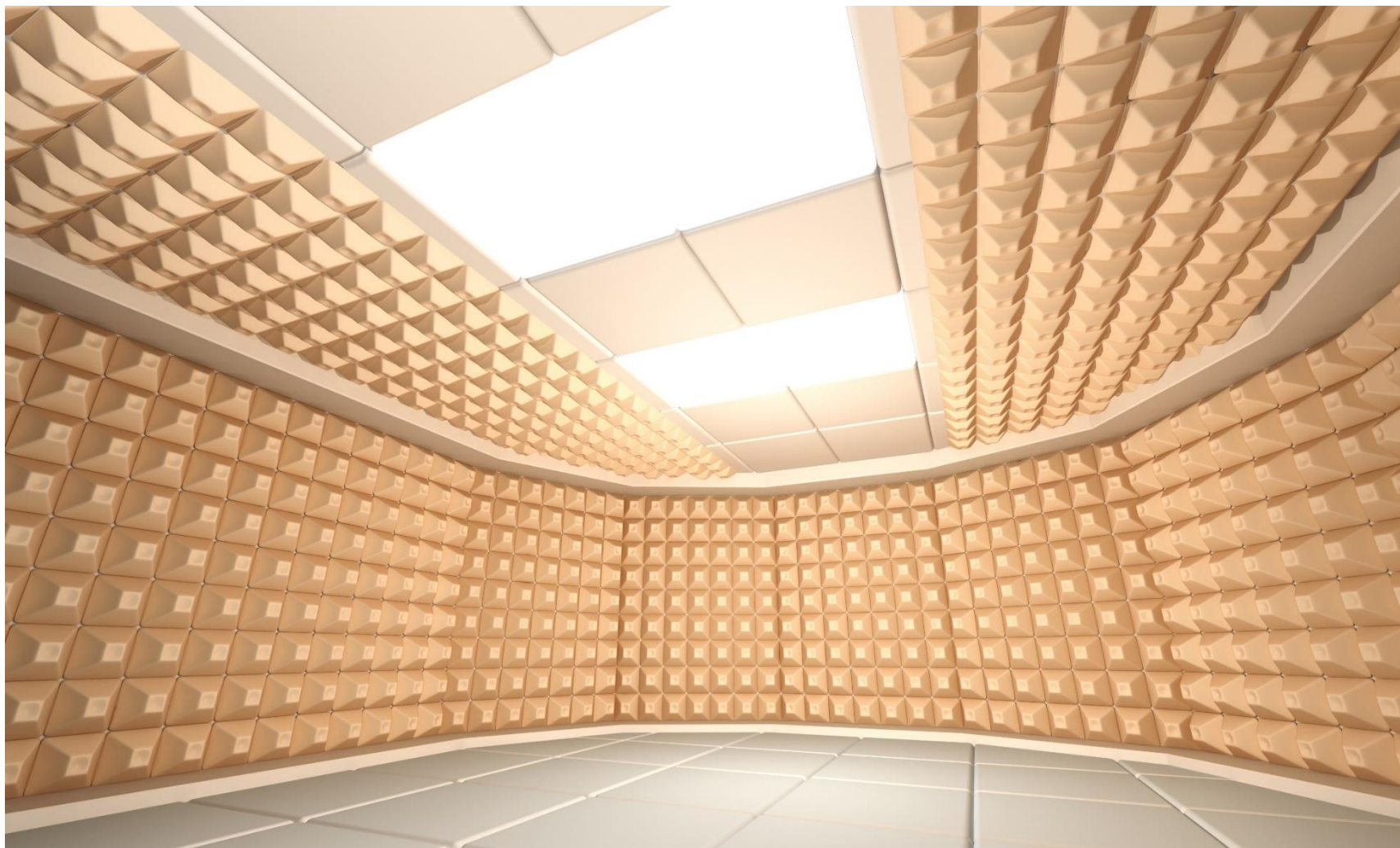
Gli spessori ridotti e l'elevata conducibilità termica lo rendono particolarmente adatto nell'impiego in sistemi di riscaldamento a pavimento a bassa inerzia termica

SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO:

Fasi di posa

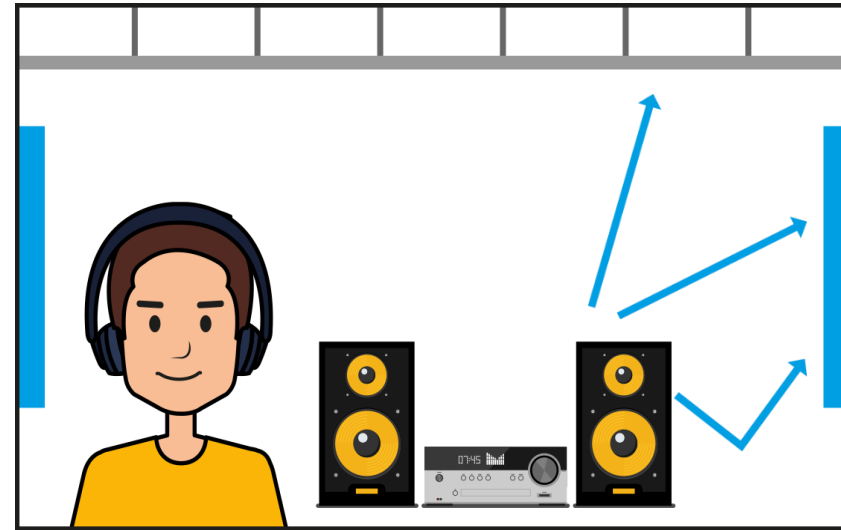
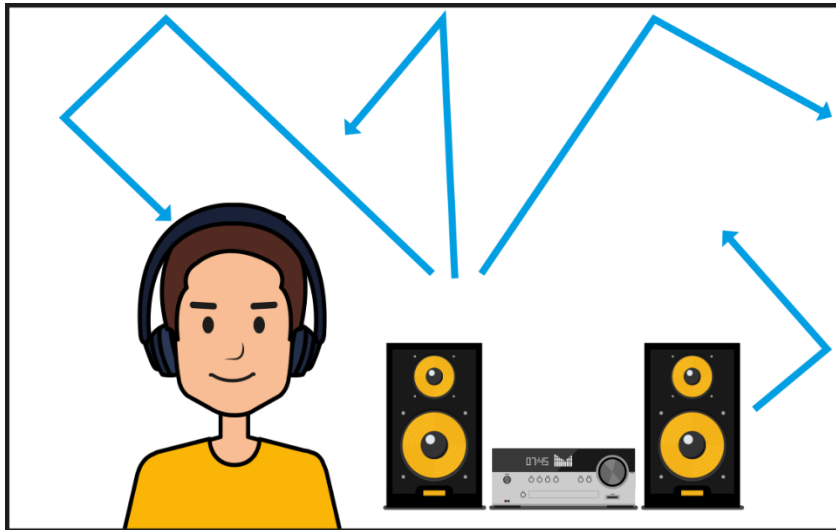


FONOASSORBIMENTO



FONOASSORBIMENTO

Correzione acustica degli ambienti confinanti

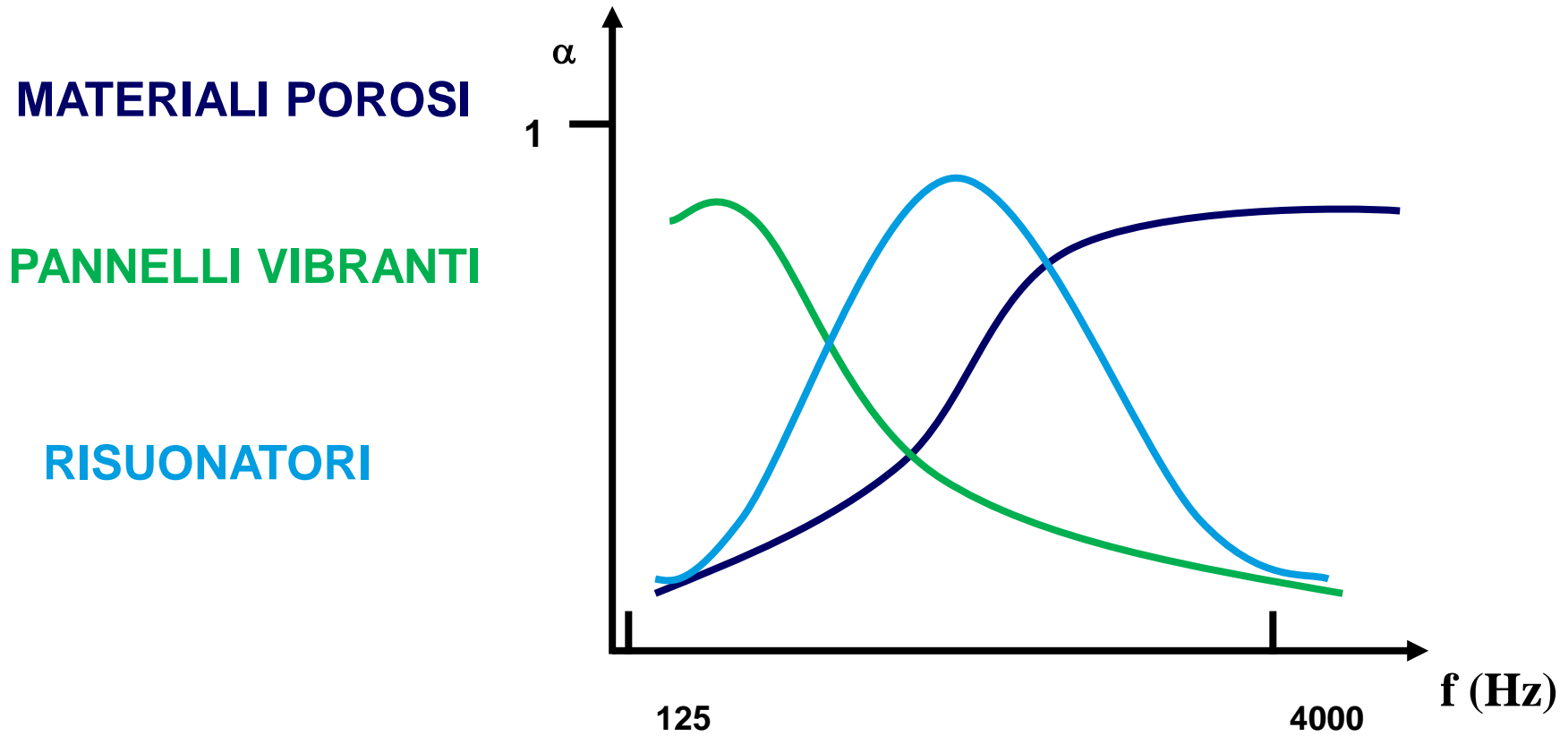


Applicazione dei materiali fonoassorbenti

FONOASSORBIMENTO

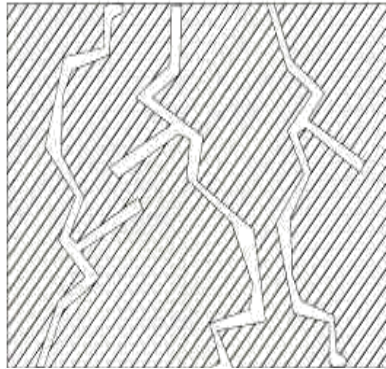
Materiali

Principi di assorbimento

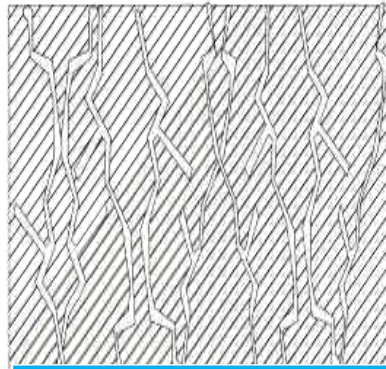
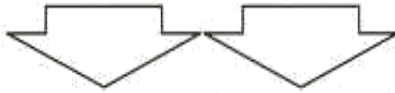


FONOASSORBIMENTO

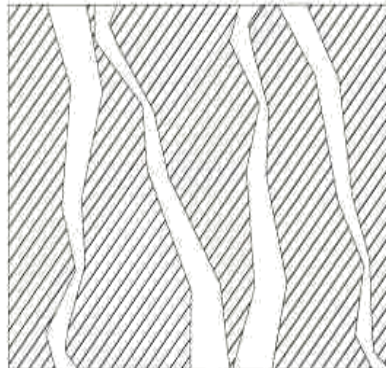
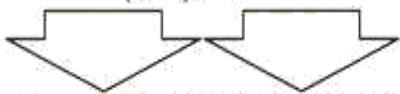
•Materiali porosi



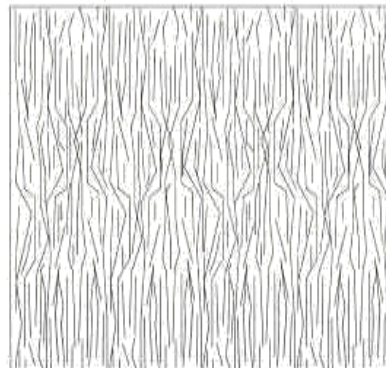
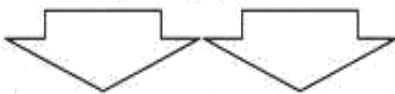
POCO POROSO



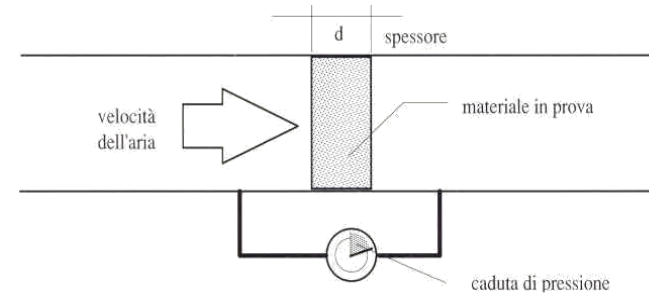
MOLTO POROSO



POCO RESISTENTE AL FLUSSO

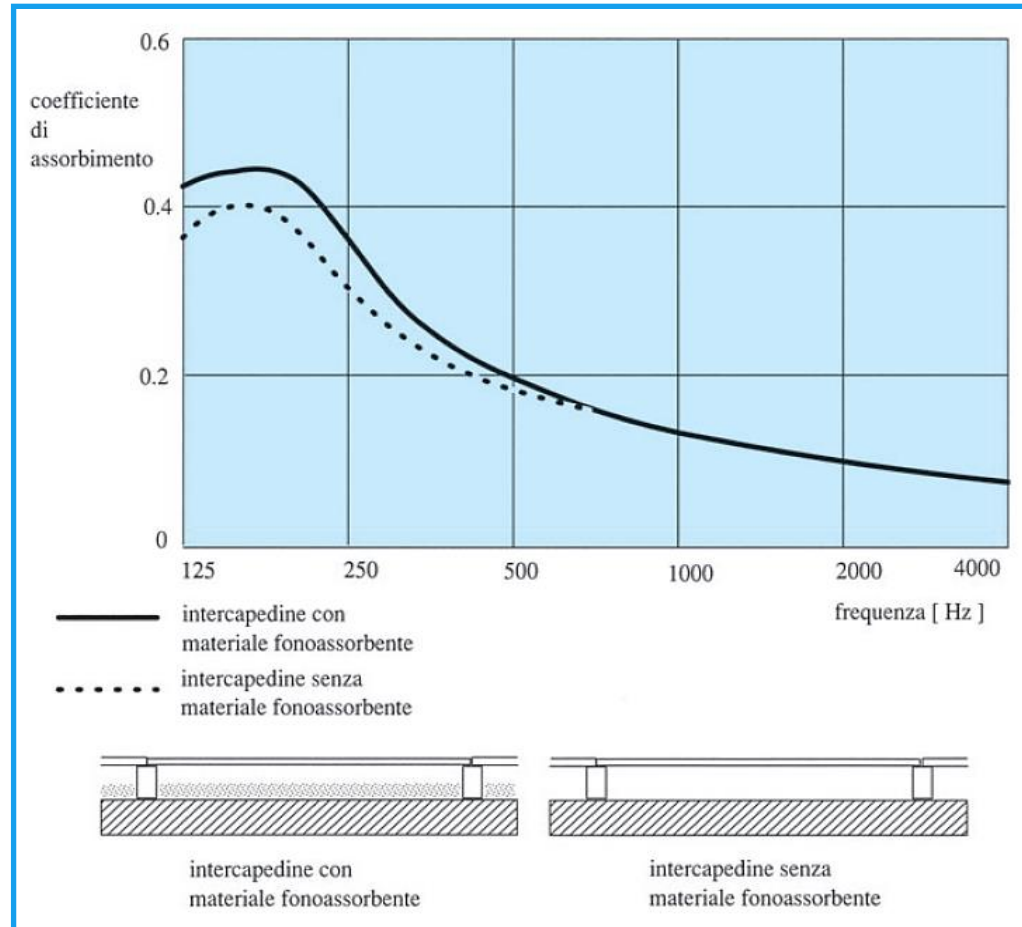


MOLTO RESISTENTE AL FLUSSO



FONOASSORBIMENTO

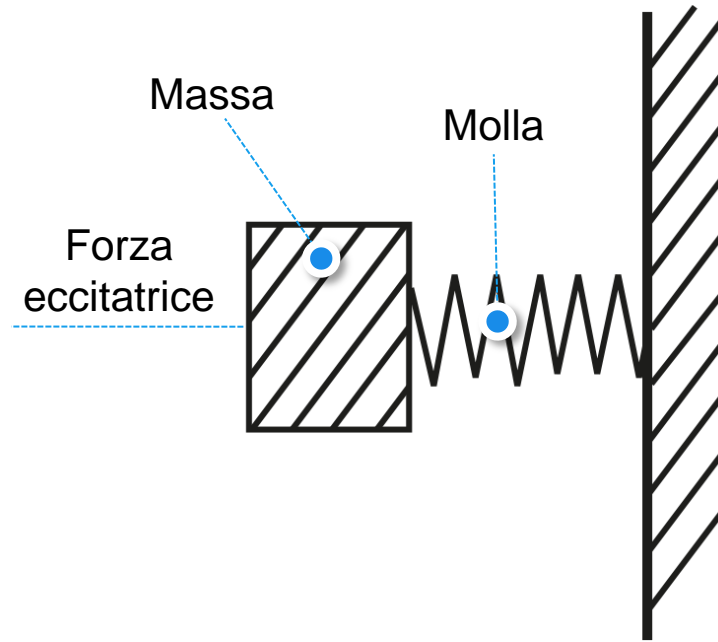
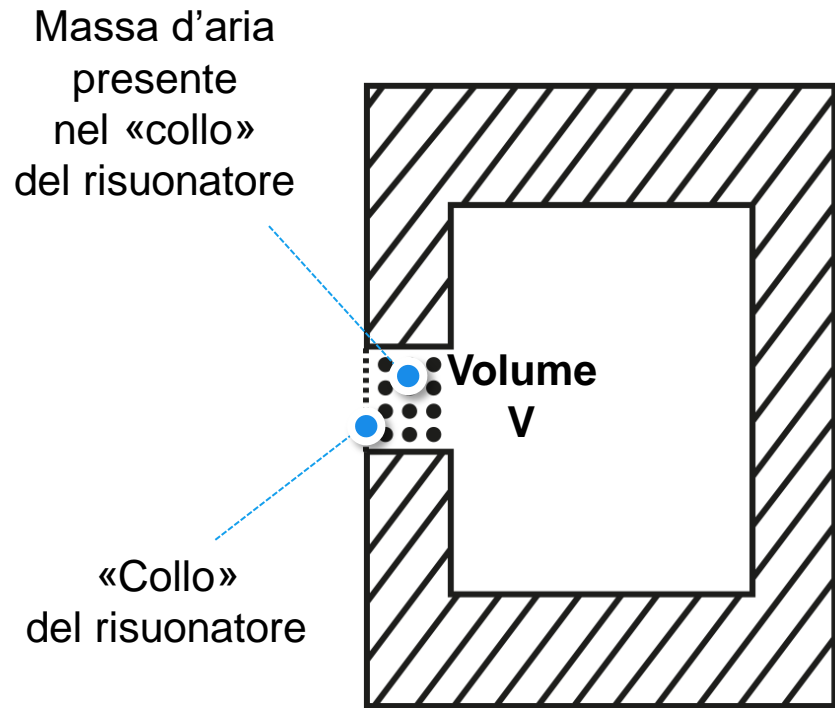
Pannelli vibranti



FONOASSORBIMENTO

Risuonatori

Risonatore di Helmholtz e analogia meccanica

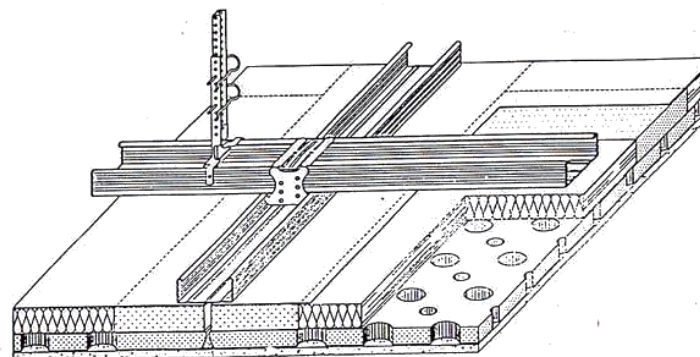
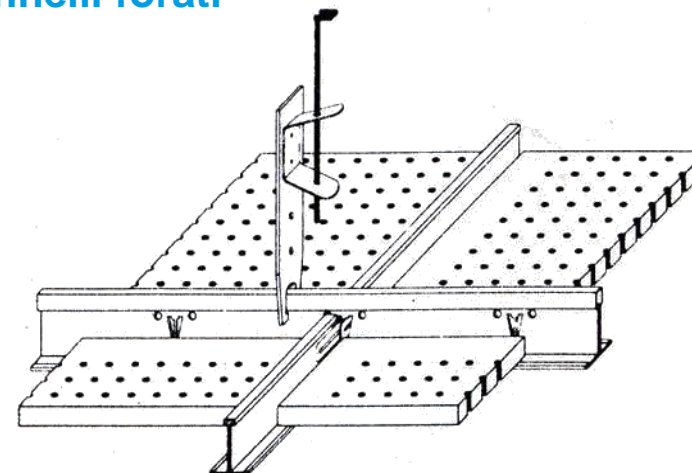
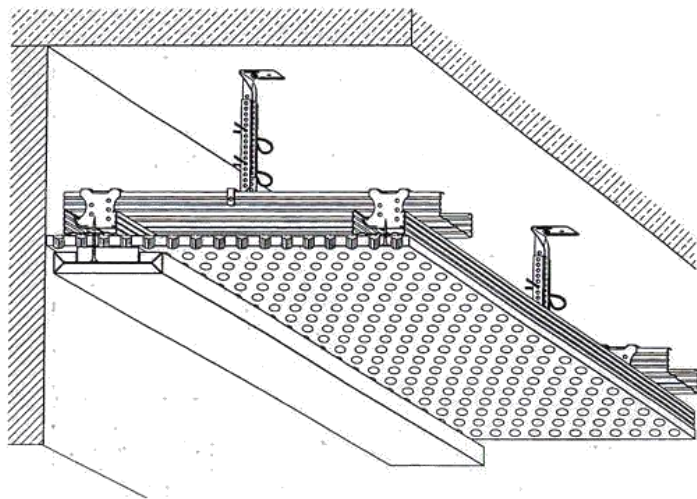


FONOASSORBIMENTO

Risuonatori

Risonatori multipli

Lastre e pannelli forati

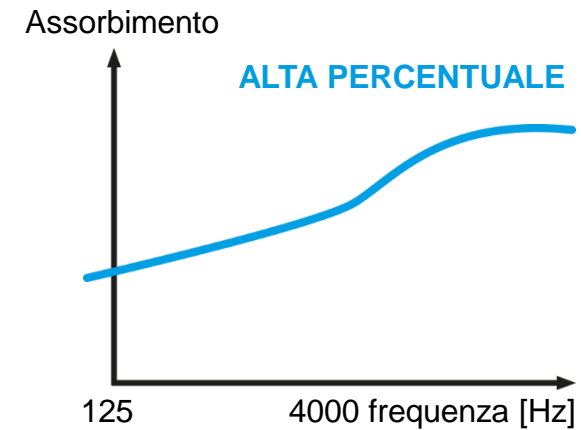
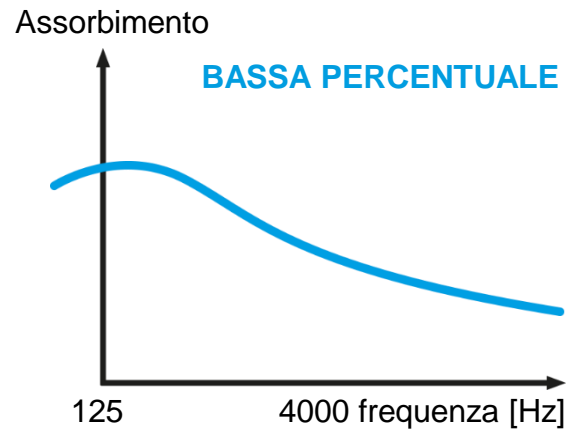


FONOASSORBIMENTO

Lastre forate

Lastre forate - Percentuale di foratura

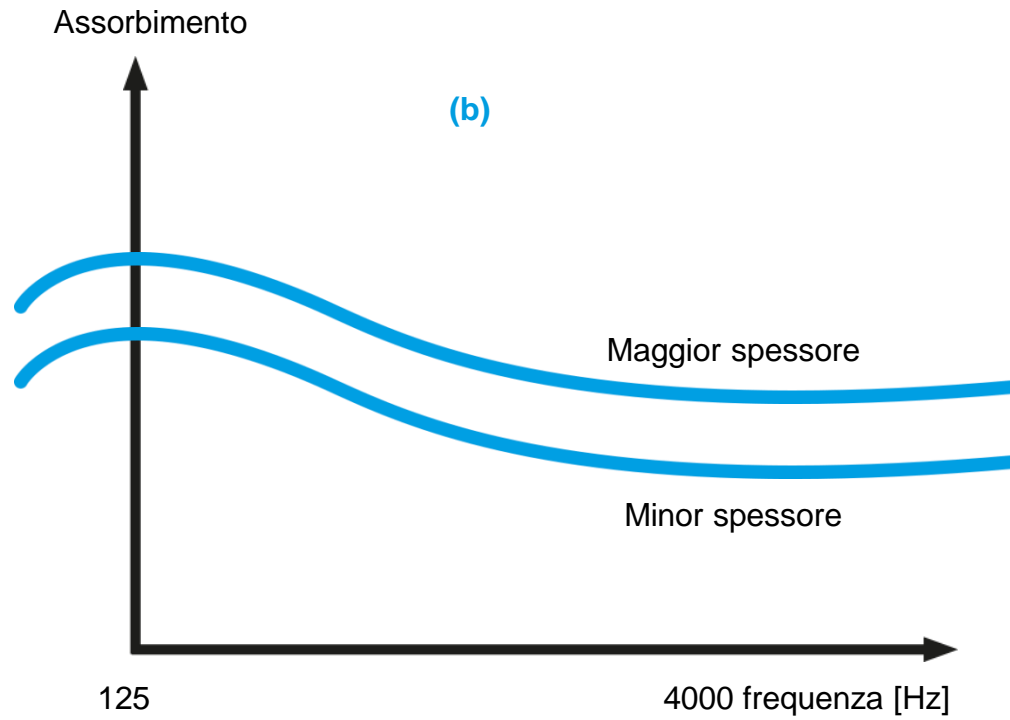
Variazione in frequenza del potere fonoassorbente di lastre in gesso rivestito a bassa e alta percentuale di foratura



FONOASSORBIMENTO

Lastre forate

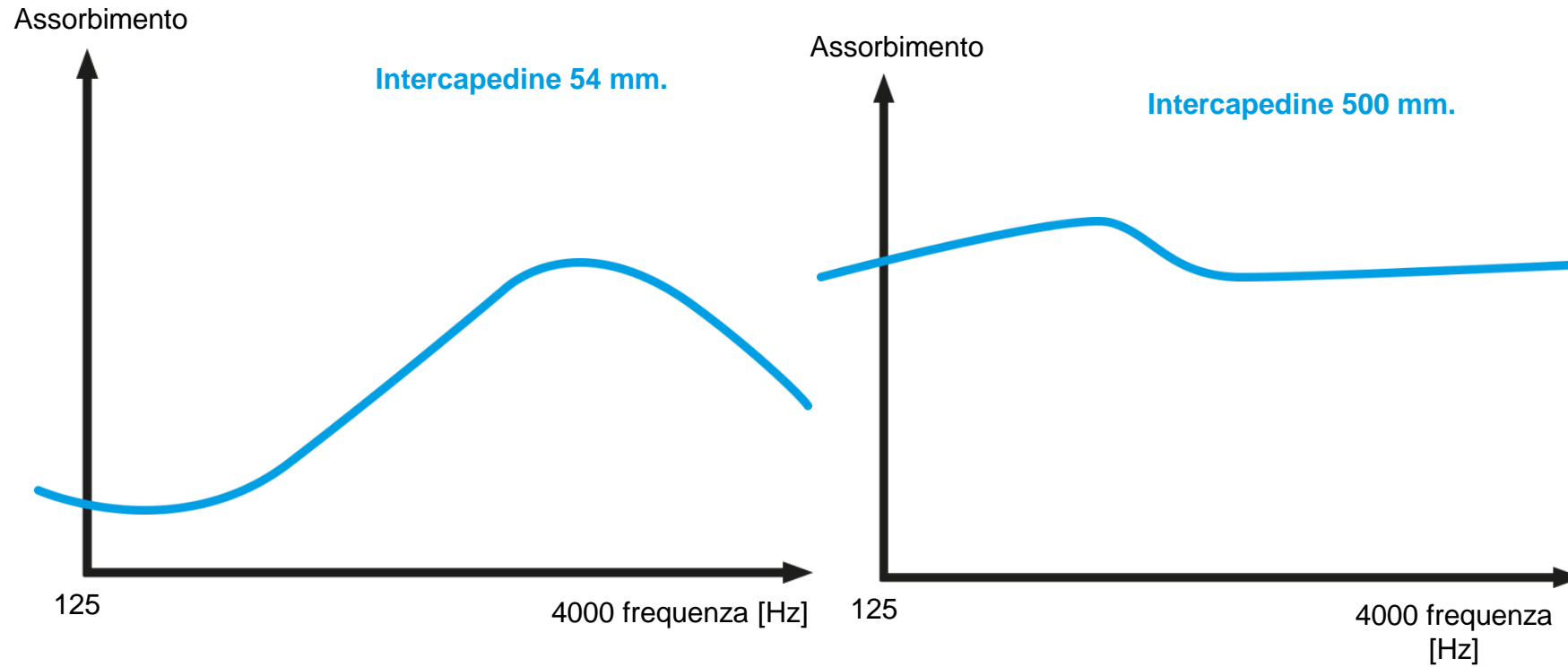
Spessore del pannello isolante in fibra



FONOASSORBIMENTO

Lastre forate

Profondità dell'intercapedine



FONOASSORBIMENTO

Lastre forate

Dimensione dei fori

FORI DI PICCOLE DIMENSIONI A BREVISSIMI INTERVALLI

= assorbimento acustico maggiore alle alte frequenze

FORI DI GRANDI DIMENSIONI A INTERVALLI MAGGIORI

**= maggiore riflessione acustica delle alte frequenze
e minore assorbimento acustico delle stesse**

FONOASSORBIMENTO

Tipologie di soluzioni

Soffitti e pannelli fonoassorbenti

Destinazione: scolastica, uffici, edifici pubblici - Esempio bar e ristoranti

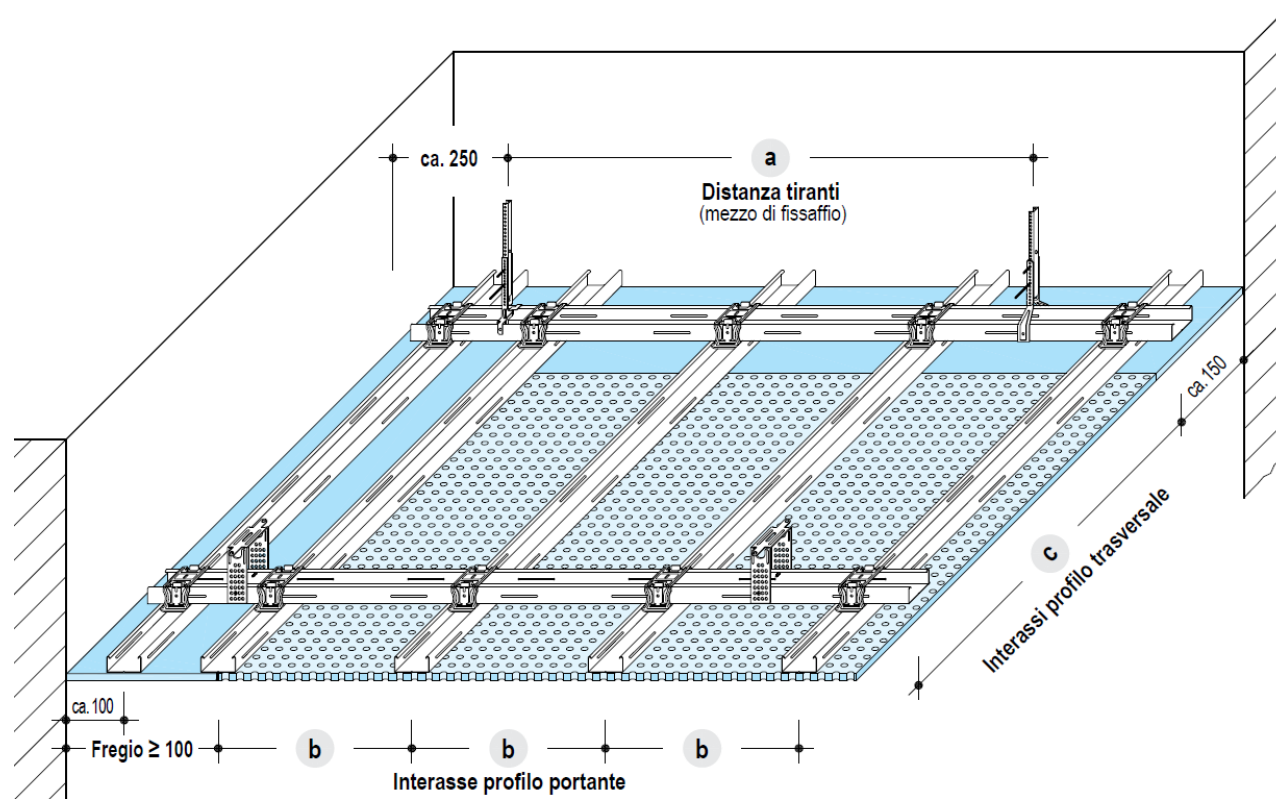


- LASTRE IN GESSO RIVESTITO FORATE E FESSURATE CLEANEO
- SOFFITTI MODULARI IN GESSO RIVESTITO DANOLINE
- SOFFITTI MODULARI IN FIBRA MINERALE AMF

FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti fonoassorbenti

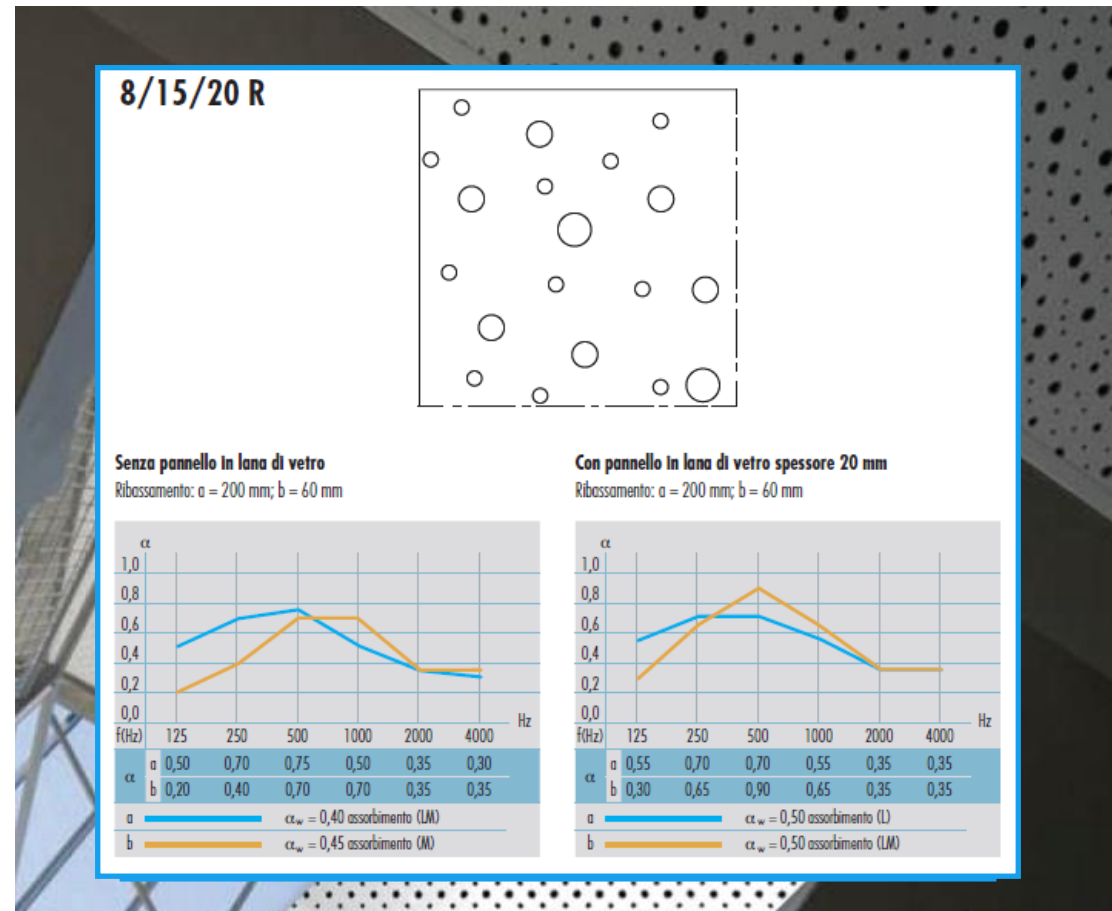
Lastre forate e fessurate



FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti fonoassorbenti

Foratura Circolare Alternata - R
con tecnologia Cleaneo



FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti fonoassorbenti

For Fassa Qata Bata - Q
con tecnologia Cleano



FONOASSORBIMENTO

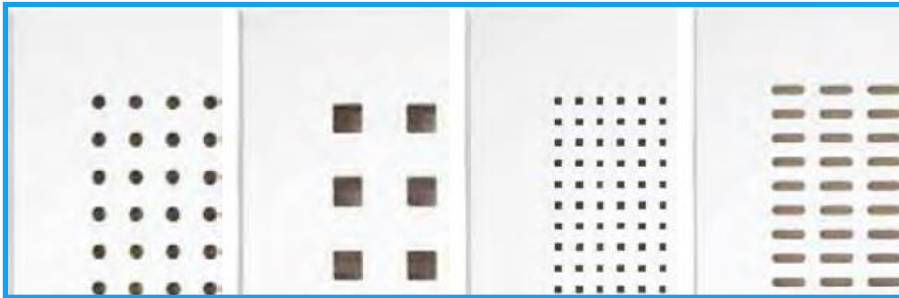
Controsoffitti modulari fonoassorbenti



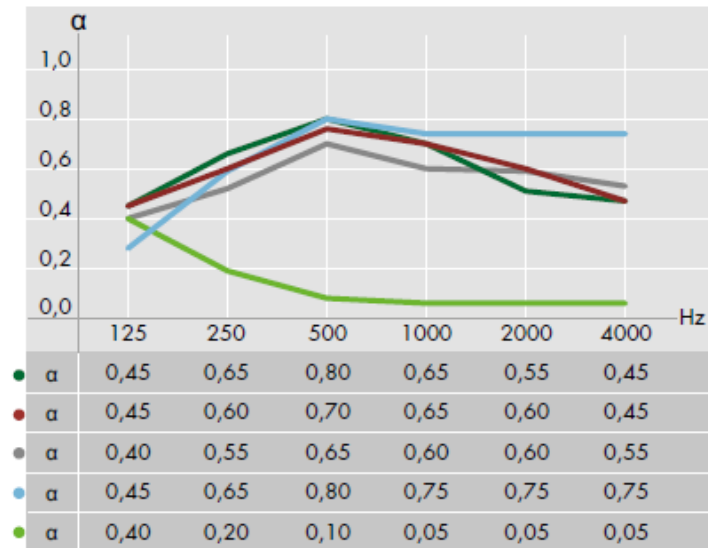
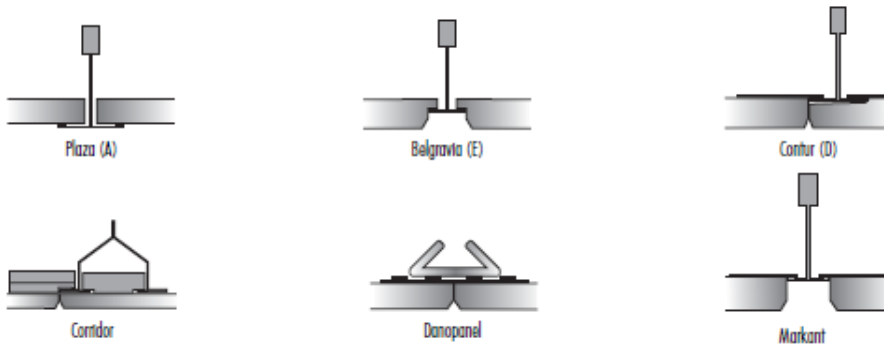
FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Soffitti modulari in gesso rivestito Danoline



6 tipi di bordi possibili

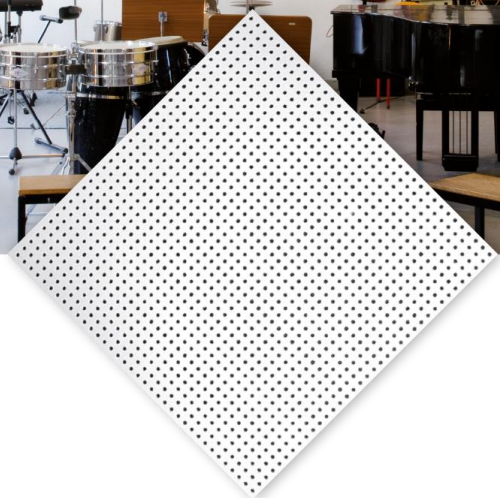
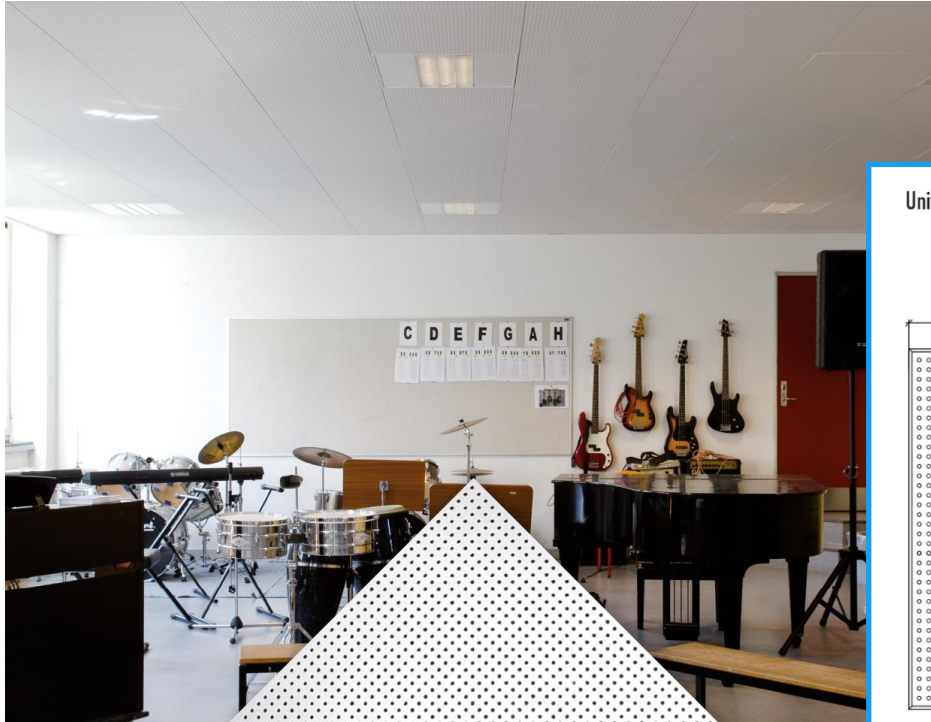


- Globe, 200 mm suspension, no mineral wool aw: 0.60, NRC: 0.65
- Quadril, 200 mm suspension, no mineral wool aw: 0.60, NRC: 0.65
- Micro, 200 mm suspension, no mineral wool aw: 0.65, NRC: 0.60
- Tangent, 200 mm suspension, no mineral wool aw: 0.80, NRC: 0.75
- Regula, 200 mm suspension, no mineral wool aw: 0.10, NRC: 0.05

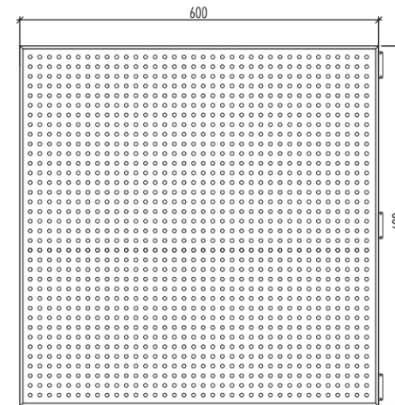
FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Unity System

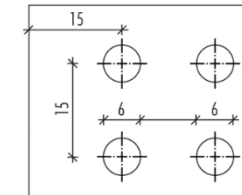


Unity 6 System

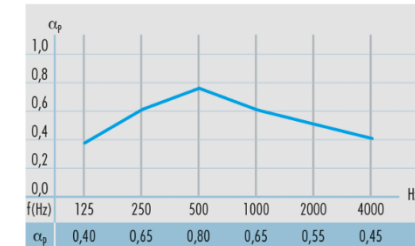


Misure in mm

Dettaglio Unity 6 System



Coefficiente di assorbimento

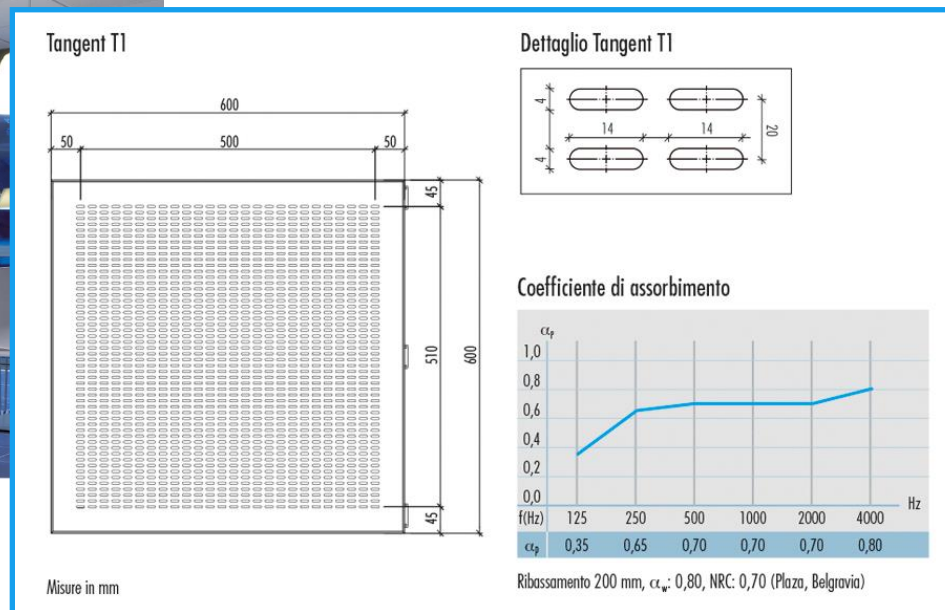
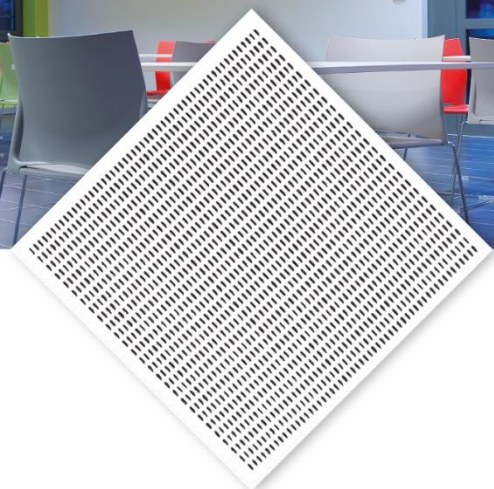
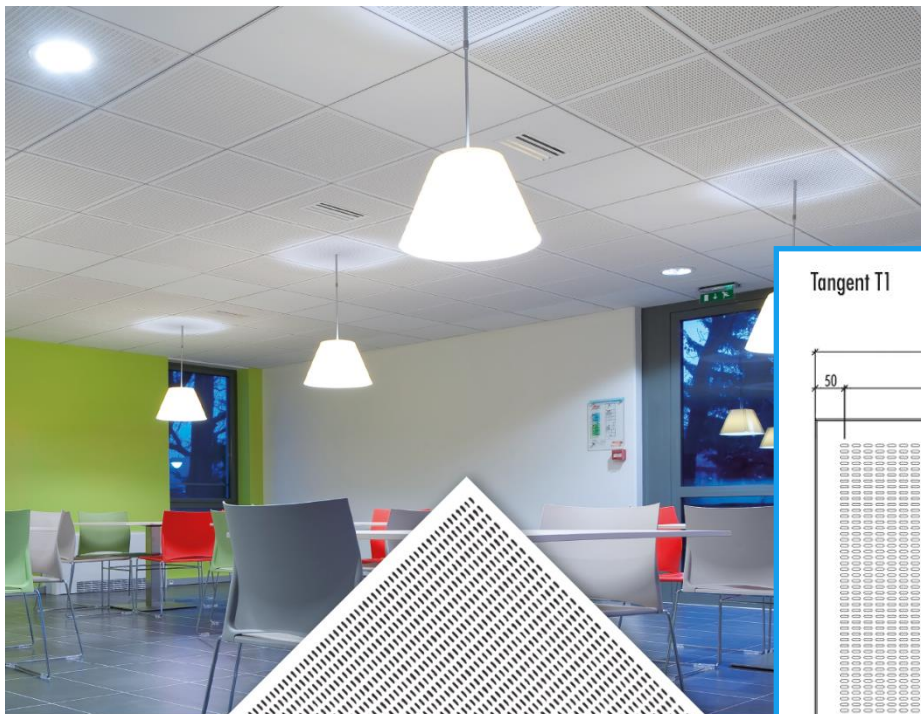


Ribassamento 200 mm, α_w : 0,65, NRC: 0,65 (Contour)

FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Tangent T1



FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Soffitti modulari in fibra minerale AMF:
pannelli fonoassorbenti



AMF THERMATEX
Controsoffitti acustici

AMF THERMATEX
Controsoffitti da design



KNAUF SOFFITTI

FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Soffitti modulari in fibra minerale AMF:
pannelli fonoassorbenti



AMF THERMATEX
*Controsoffitti per
ambienti sanitari*

AMF THERMATEX
*Controsoffitti a vela
Baffles e Wall panels*



KNAUF SOFFITTI

FONOASSORBIMENTO

Pannelli modulari e isole fonoassorbenti

Isole - pannelli fonoassorbenti

AMF TOPIQ®

Variety of colours for
TOPIQ® Sonic element



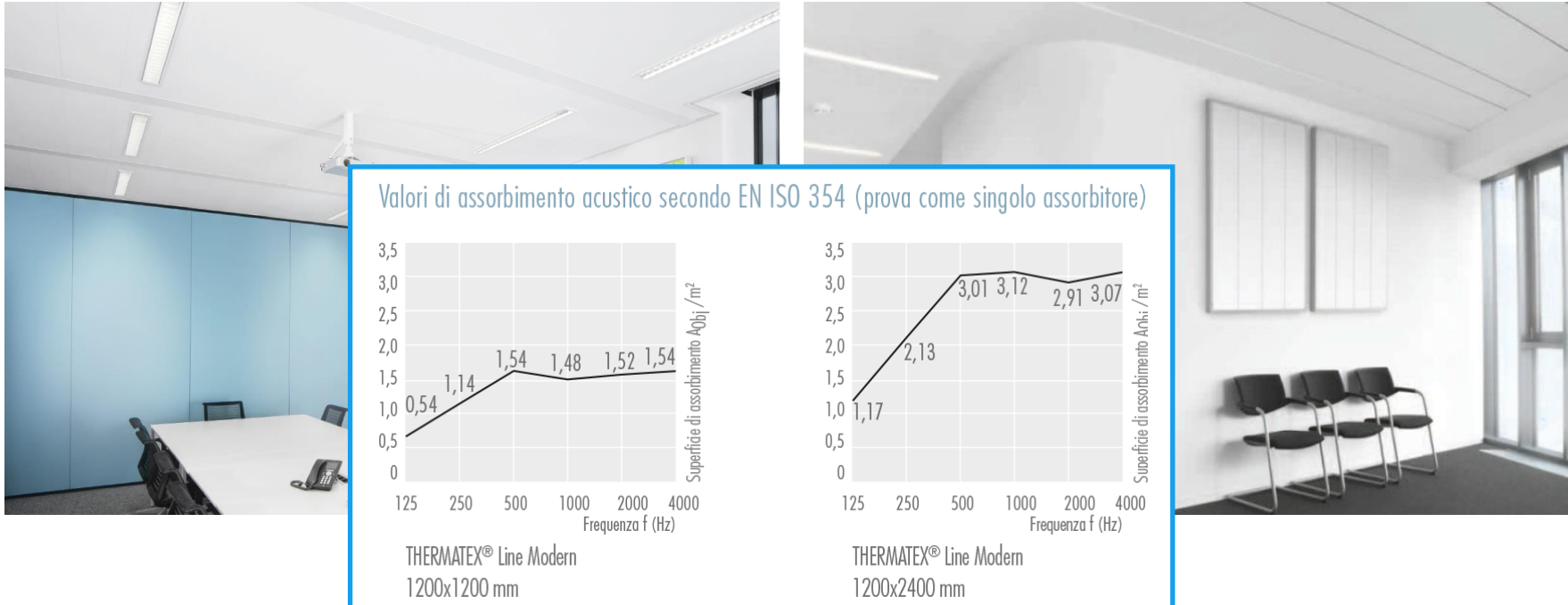
KNAUF SOFFITTI

FONOASSORBIMENTO

Pannelli e pareti fonoassorbenti

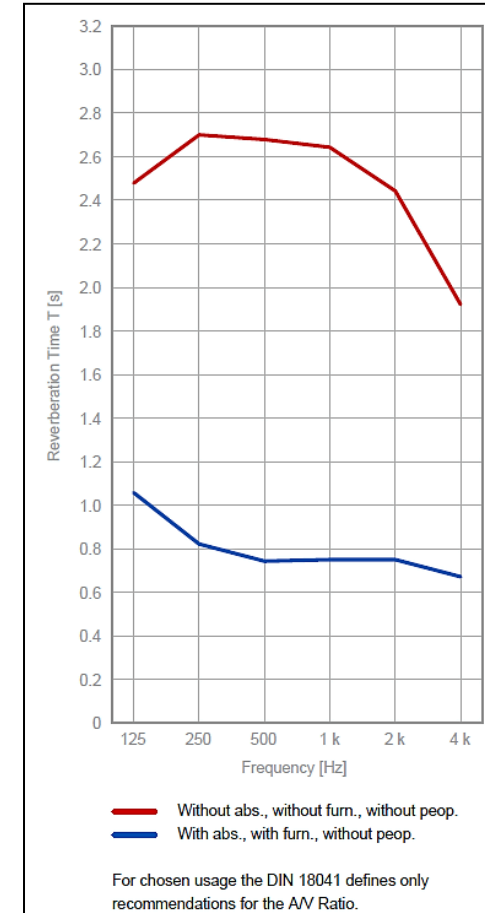
Sistema Knauf AMF Wall Panels Line

Design e acustica a parete - Comfort acustico e visivo

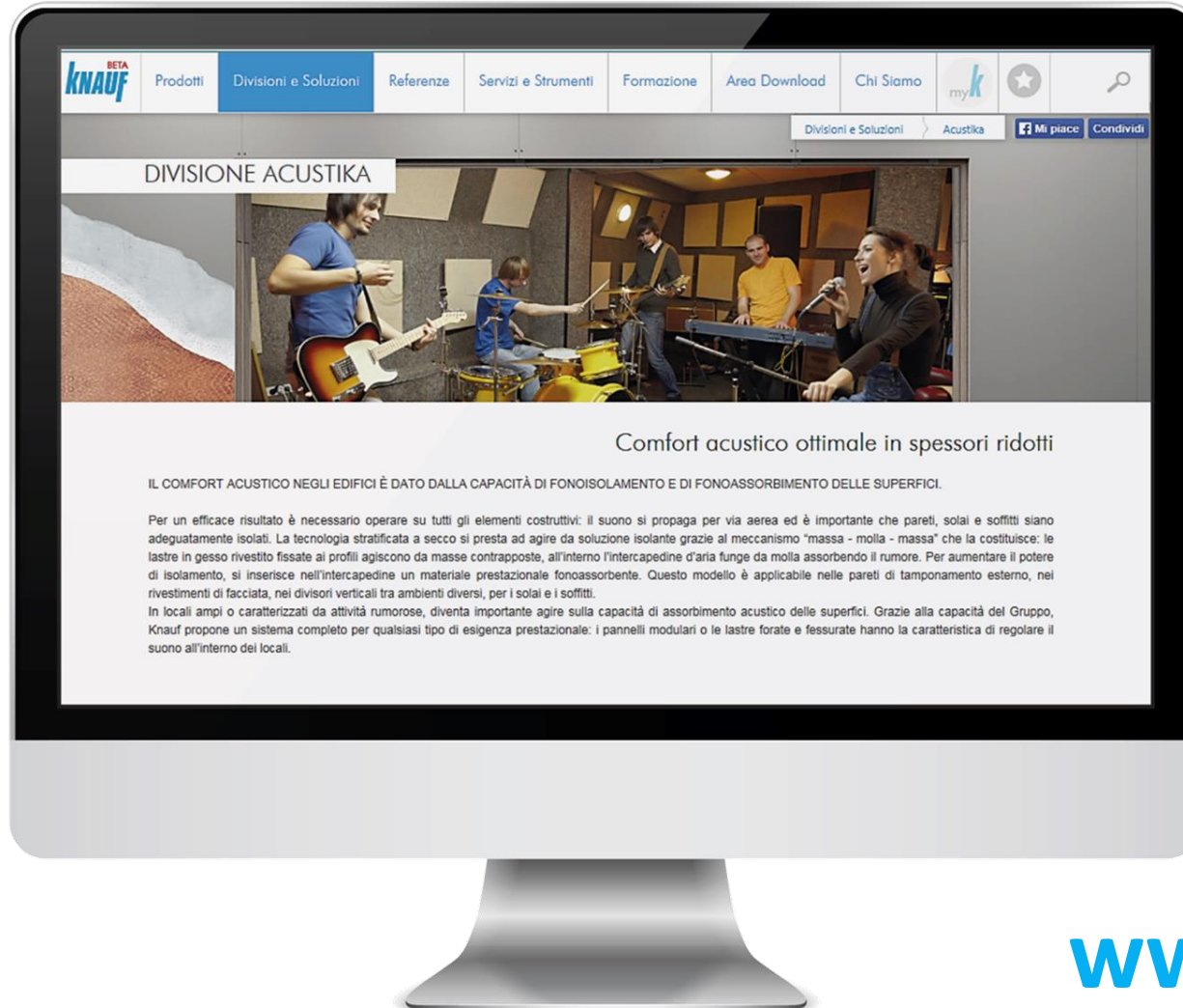


CASE HISTORY

- Ristorante con pareti in pietra e solaio in volte di laterizio
- T_{60} misurato ante operam 5,12 s
- T_{60} misurato post operam 0,78 s (ambiente arredato e non occupato)



WEB - TOOLS



www.knauf.it



Grazie per l'attenzione!

Valerio Gulia
Project Manager
Area Centro

335 69 87 932
valerio.gulia@knauf.com



Grazie per l'attenzione
www.anit.it