



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

Ing. Jonathan Di Tommaso

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 (o , spesso , con spessori inferiori)

Maggiori m<sup>2</sup> “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

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

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

$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$     $\beta = 10 \cdot \log_{10} \frac{I}{I_0}$     $V_A = \frac{kQ}{R_A}$     $R = \frac{\rho L}{A}$     $V_{AB} = V_A - V_B$

$I_{max} = 1 \text{ watt/m}^2$     $V = Ed$     $F = qE$     $N_A = qV_A$     $qvB = \frac{mv^2}{R}$     $E = \frac{1}{2}mv^2$

**WAVE**

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

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

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

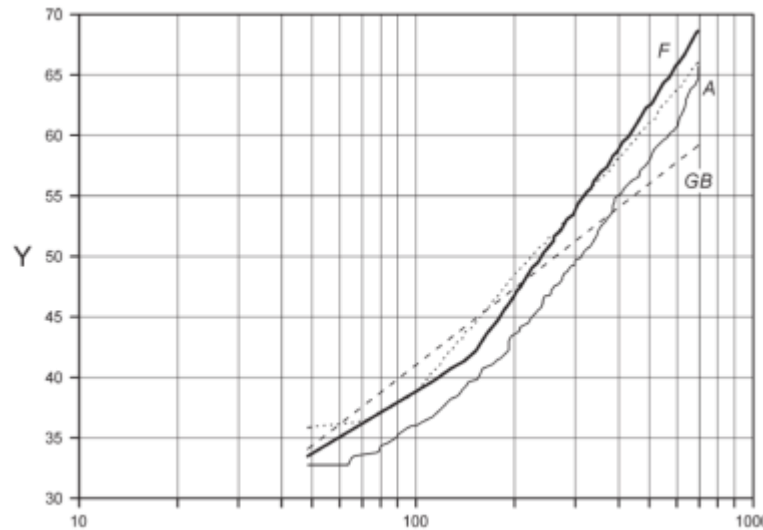
$\frac{I}{V} = \frac{1}{R}$     $E_{kmax} = hf - W$     $C = \frac{Q}{V}$     $C = \frac{q}{k}$

$R_H = 1.10 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$     $V_t = 333 + 0.6t$

# LEGGE DI MASSA

## Formule di calcolo

$R_w$  aumenta all'aumentare di:  
**MASSA [Kg/m<sup>2</sup>] e FREQUENZA [Hz]**



**Dove:**

**X** = Massa superficiale  $m'$  [kg/m<sup>2</sup>]

**Y** =  $R_w$  [dB]

**M'<sub>0</sub>** = 1 [kg/m<sup>2</sup>]



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



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



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



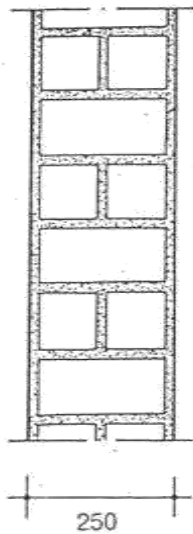
$$m' \geq 80 \text{ kg/m}^2 : R_w = 20,0 \lg(m' / m'_0) \text{ dB}$$

# LEGGE DI MASSA

## Prove di laboratorio

### MATERIALI - PARETI A CONFRONTO

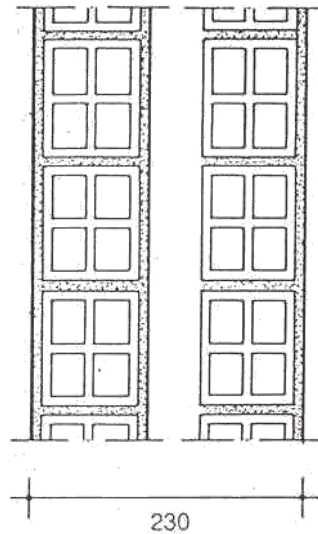
**SEMPLICE**



**M = 400 kg/m<sup>2</sup>**

**R = 52 dB**

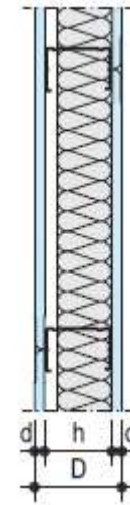
**DOPPIA**



**M = 170 kg/m<sup>2</sup>**

**R = 50 dB**

**A SECCO**



**M = 46 kg/m<sup>2</sup>**

**R = 56 dB**

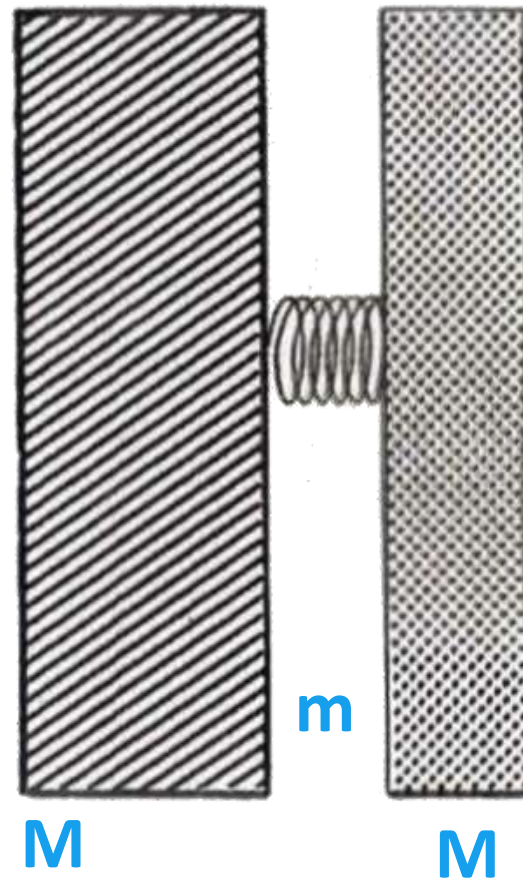
# PARETI LEGGERE



# PARETI LEGGERE

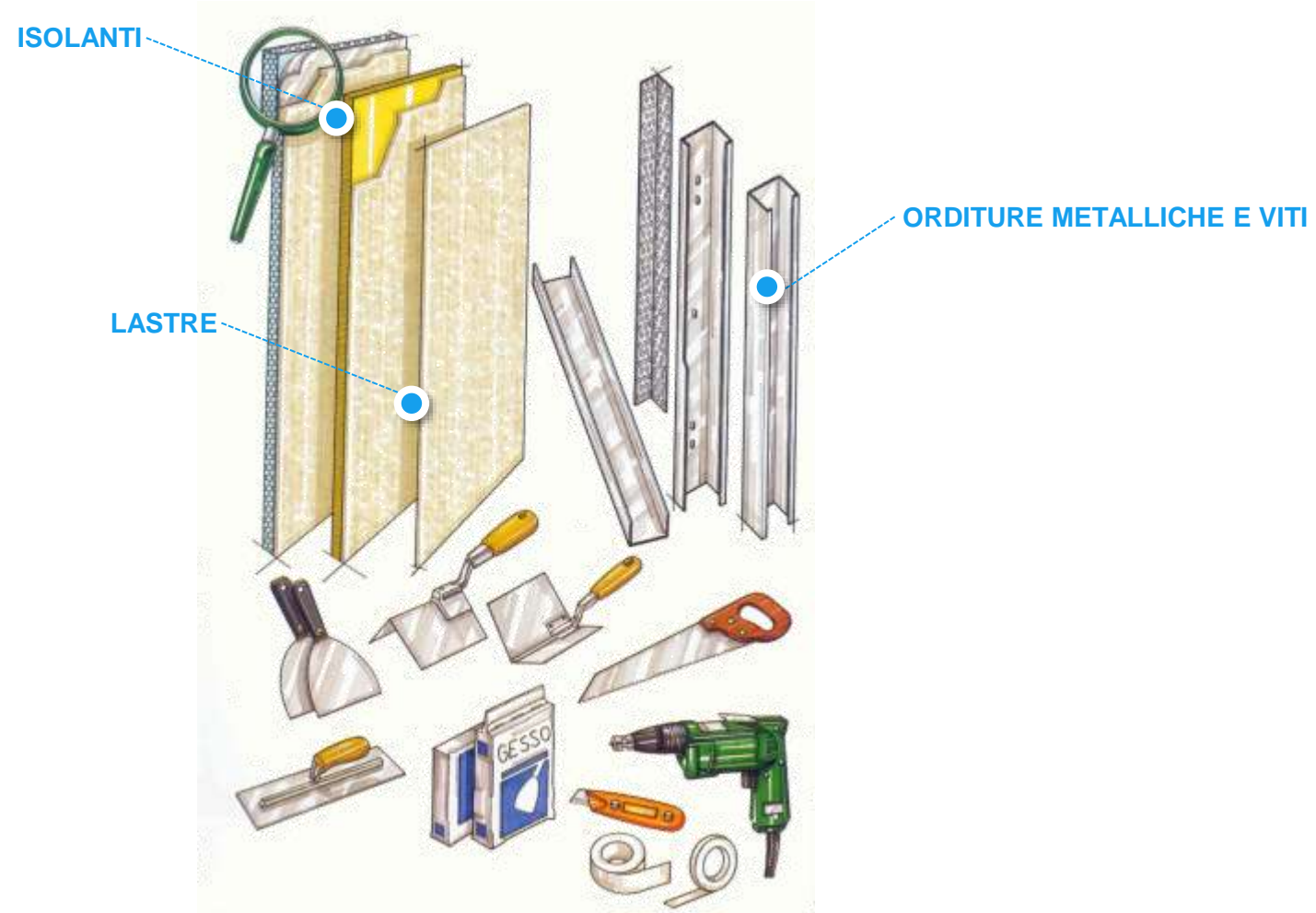
## Meccanismo Massa Molla Massa

MODELLO DI PARETE  
SISTEMA MASSA-MOLLA-MASSA



# PARETI LEGGERE

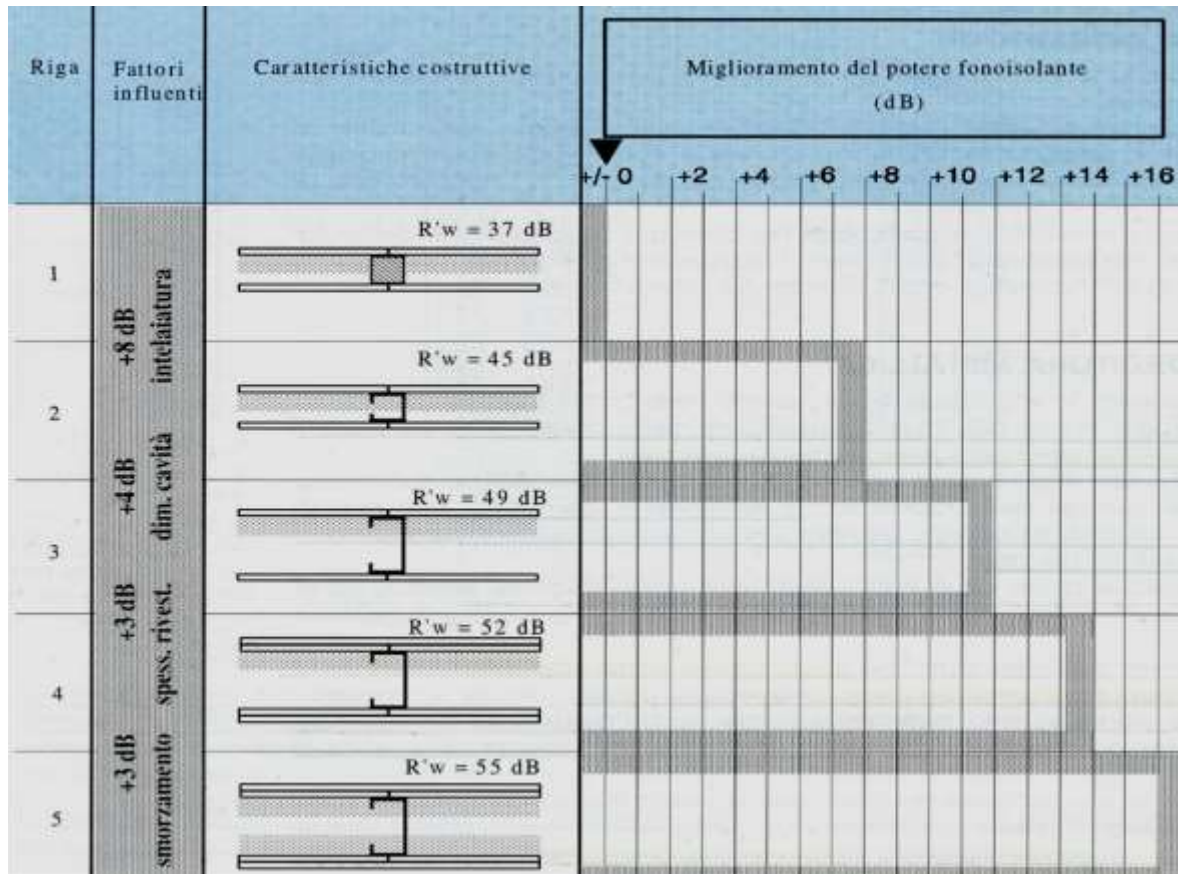
## Componenti del sistema





# PARETI LEGGERE

## Parametri progettuali



ORDITURA / INTERCAPEDINE

SPESSORE LASTRE

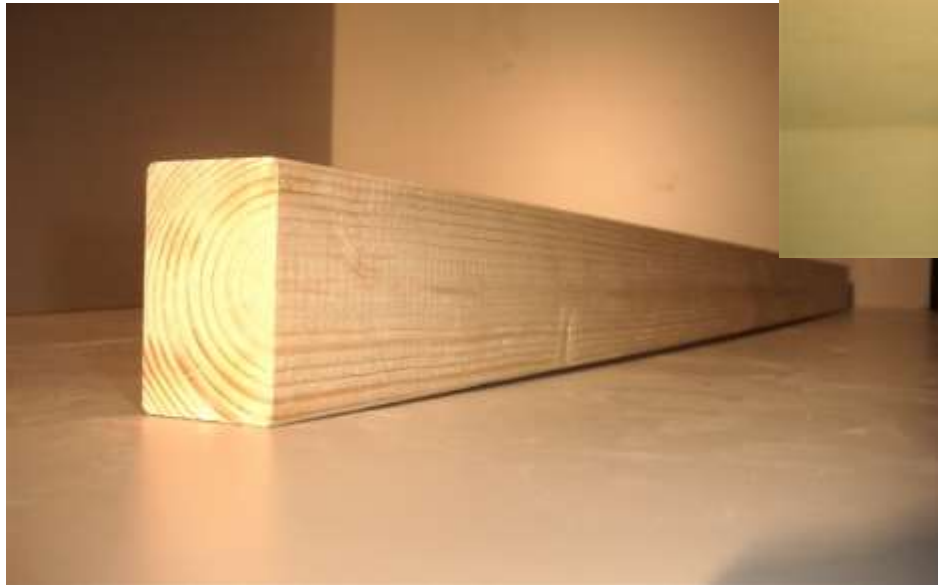
N° LASTRE

COIBENTAZIONE



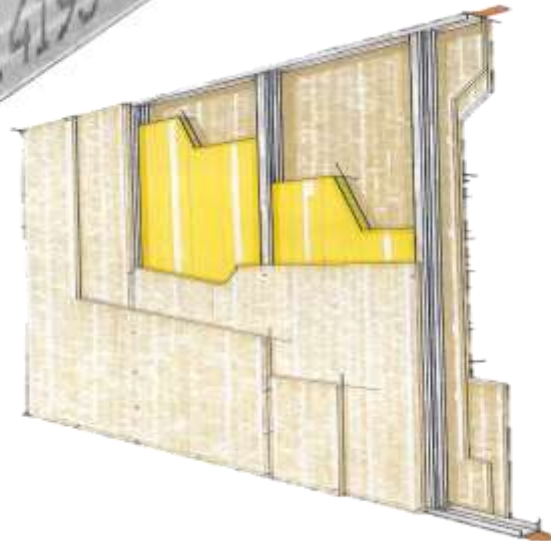
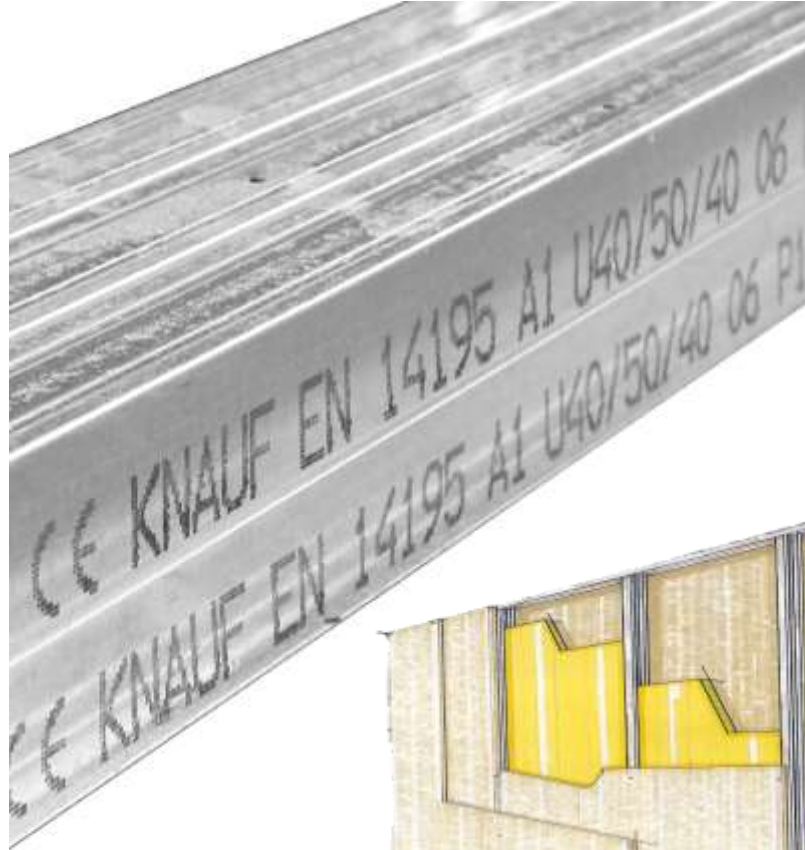
# PARETI LEGGERE

## Orditure



# PARETI LEGGERE

## Orditure

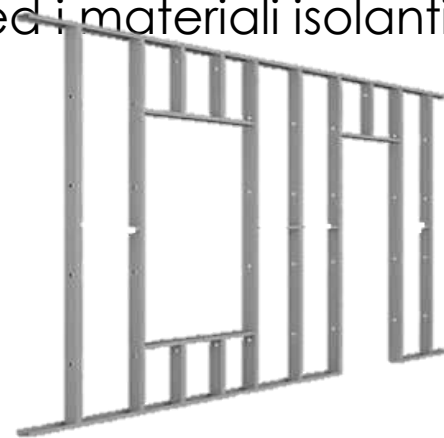


### ORDITURE IN ACCIAIO ZINCATO:

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.

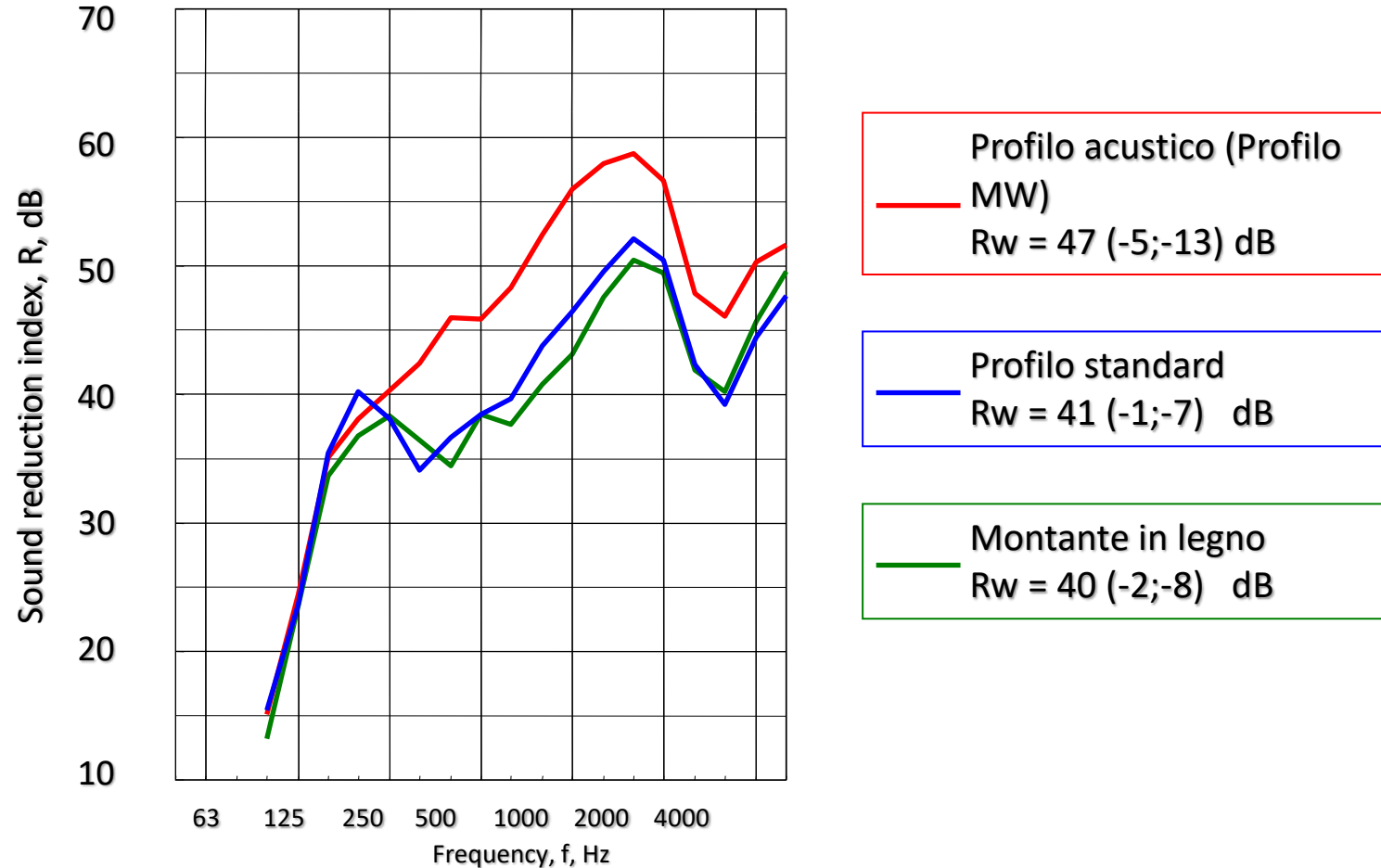
Nell'intercapedine che si forma nell'Orditura vengono alloggiati gli impianti ed i materiali isolanti.



# 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/m<sup>2</sup>

**LASTRA KASA :** 10 kg/m<sup>2</sup>

**LASTRE DIAMANT:** 13,5 kg/m<sup>2</sup>

**LASTRE VIDIWALL:** 15 kg/m<sup>2</sup>

**LASTRE SILENTBOARD:** 17,5 kg/m<sup>2</sup>

**LASTRE VIDIPHONIC:** 17,5 kg/m<sup>2</sup>

**LASTRE AQUAPANEL INDOOR:** 15 kg/m<sup>2</sup>

**LASTRE AQUAPANEL OUTDOOR:** 16 kg/m<sup>2</sup>



# PARETI LEGGERE

## Materiale isolante



REAZIONE AL  
FUOCO



PRESTAZIONI  
ACUSTICHE



PRESTAZIONI  
TERMICHE



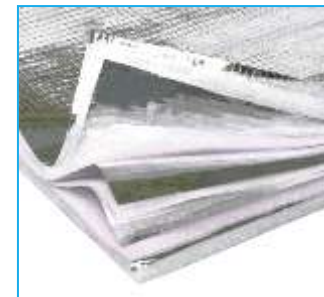
CONDIZIONI  
IGROMETRICHE  
DELLA PARETE

### 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

#### LANA DI VETRO



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



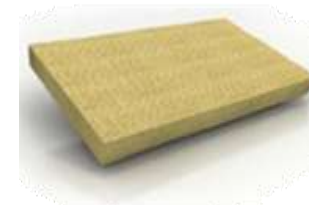
Il nuovo aspetto caratteristico dei prodotti in lana di vetro Knauf Insulation è ottenuto grazie a **ECOSE® Technology**: una tecnologia basata su una resina priva di formaldeide, rivoluzionaria, nuova e di origine vegetale, che crea una nuova generazione di prodotti per l'isolamento, efficace e sostenibile. 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 ROCCIA

NaturBoard Partition DP4



NaturBoard Partition DP7



NaturBoard Partition DP11



CARATTERISTICHE		
CARATTERISTICHE	VALORE	NORMA
Densità	40 ÷70 Kg / m <sup>3</sup>	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:

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

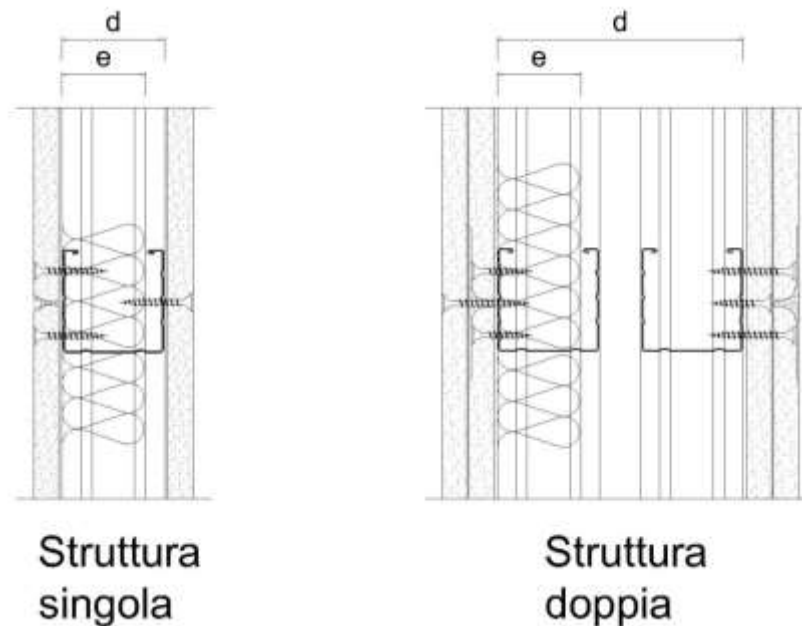
Valida per partizioni realizzate con struttura doppia:

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

Dove:

d - profondità dell'intercapedine in cm

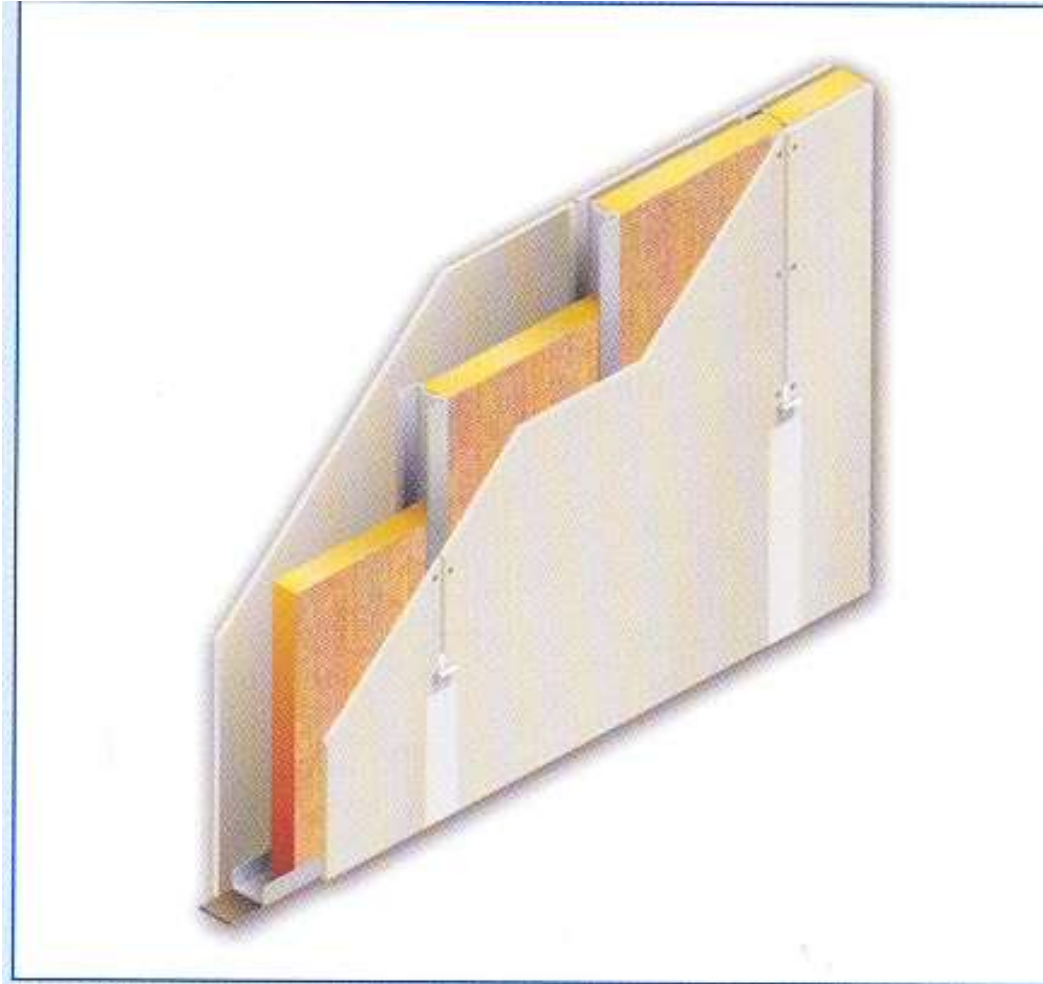
e - spessore del pannello in fibra minerale in cm





# PARETI LEGGERE

## Prove di laboratorio



**ISTITUTO GIORDANO**  
Via Poletti 1 - 47111 Salsomaggiore/Pavia (PV) - Italia  
Tel. +39(0)423 438200 - Fax +39(0)423 438201  
info@istitutogiordano.it - www.istitutogiordano.it  
P.I.C. IstitutiGiordano040  
Cod.Fisc./Part.Iva: 02199140489 - Cap.Soc. € 1.000.000,00  
R.E.A. n. CC 215/19915136766  
Registro Imprese di Pavia n. 02199140489

**RAPPORTO DI PROVA N. 323675**

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

**Committente:** KNAUF DI LOTHAR KNAUF S.p.A. - Via Livornese, 20 - 56040 CASTELLINA MARITTIMA (PI) - Italia

**Data della richiesta della prova:** 15/01/2015

**Numero e data della commessa:** 03408, 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 Ebbosa, 78 - 47043 Gattuso (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-Knauf".

(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

**ITACERA** **ACCREDIA**

10/01/2015

Conto: 47  
Rev. 04

Il presente rapporto di prova è composto da n. 07 fogli

Foglio  
n. 3 di 07

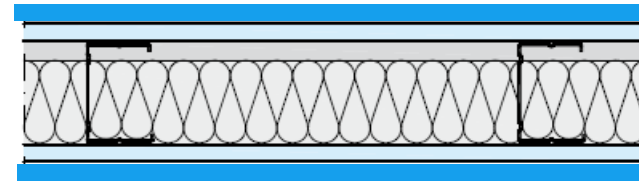
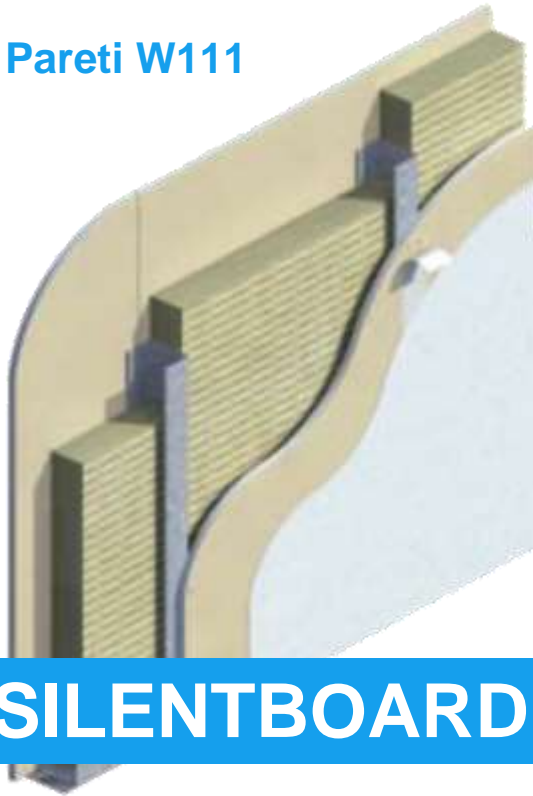
ISTITUTO GIORDANO S.p.A. è iscritta al Registro Imprese di Pavia n. 02199140489 e al Registro Imprese di Pavia n. 02199140489. Il presente rapporto di prova è stato redatto e sottoscritto in conformità con le norme UNI EN ISO 17025:2005.

# PARETI LEGGERE

## Pareti W111

### SINGOLA STRUTTURA E SINGOLA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W111



Spessore 100 mm, peso lastre 19 kg/m<sup>2</sup>

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

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

$\Delta$  10 dB lato  
↓  
1 lastra Silentboard per lato

Spessore 125 mm, peso lastre 54 kg/m<sup>2</sup>

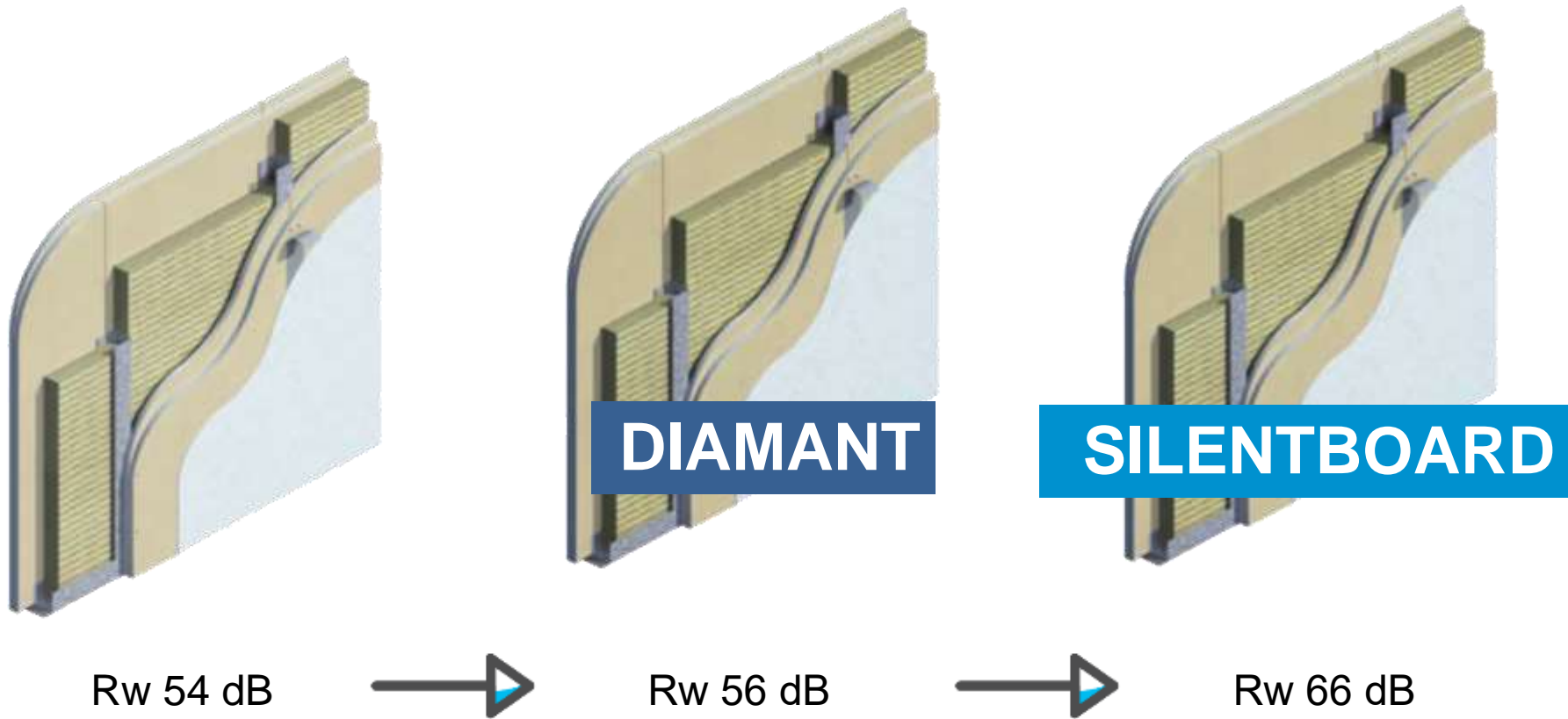
$R_w = 56$  dB

# PARETI LEGGERE

## Pareti W112

SINGOLA STRUTTURA E DOPPIA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W112

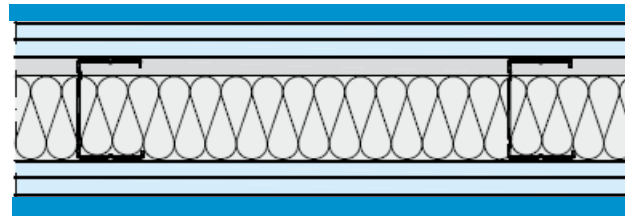
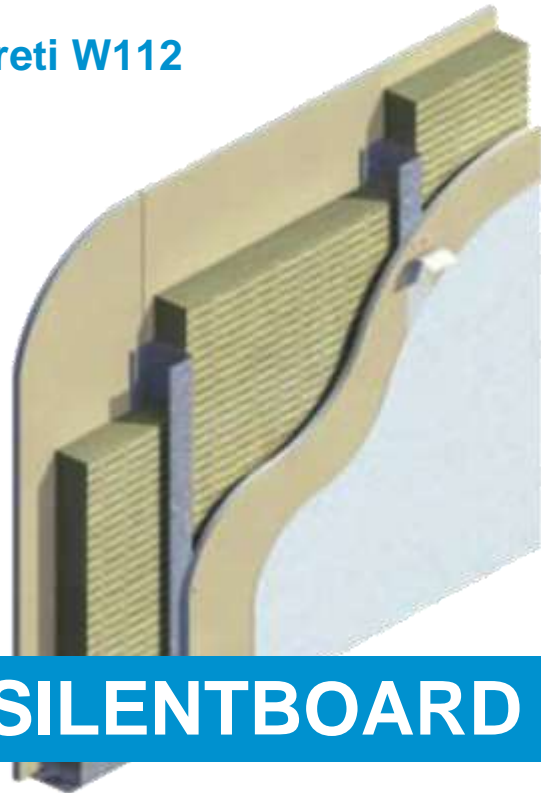


# PARETI LEGGERE

## Pareti W112

### SINGOLA STRUTTURA E DOPPIA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W112



Spessore 100 mm, peso lastre 43 kg/m<sup>2</sup>

R<sub>w</sub> = 54 (-4;-10) dB

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

Δ 12 dB

↓ 1 lastra silentboard per lato



Spessore 125 mm, peso lastre 54 kg/m<sup>2</sup>

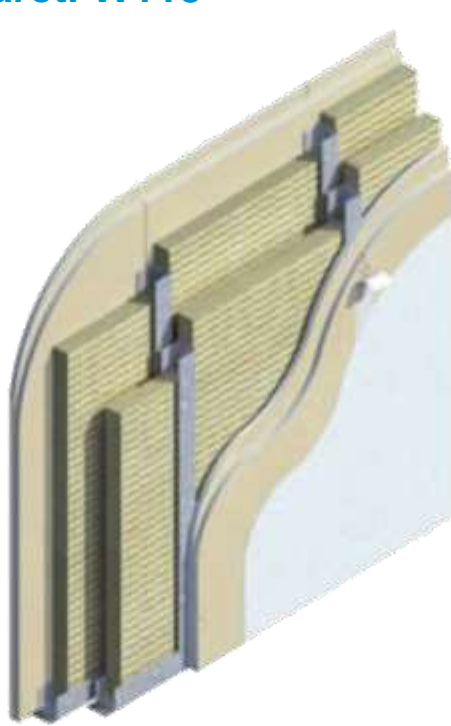
R<sub>w</sub> = 66 dB

# PARETI LEGGERE

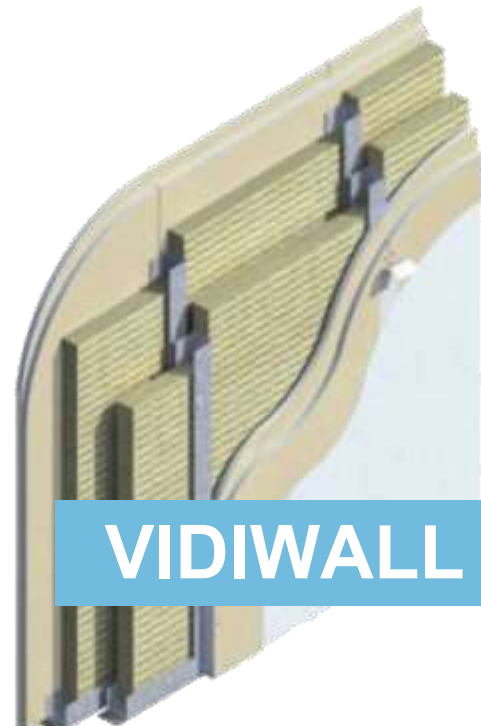
## Pareti W115

DOPPIA STRUTTURA E DOPPIA LASTRA DI RIVESTIMENTO

Pareti W115



Rw 61 dB



VIDIWALL

Rw 67 dB



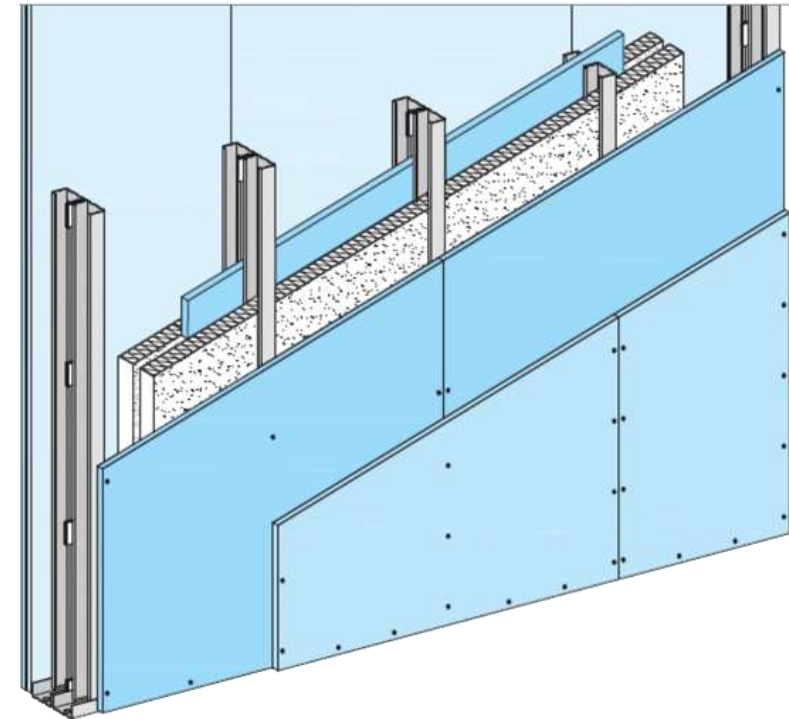
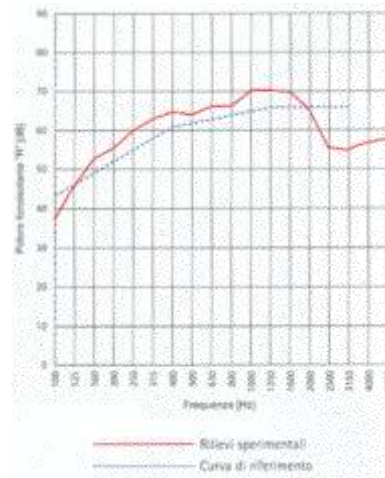
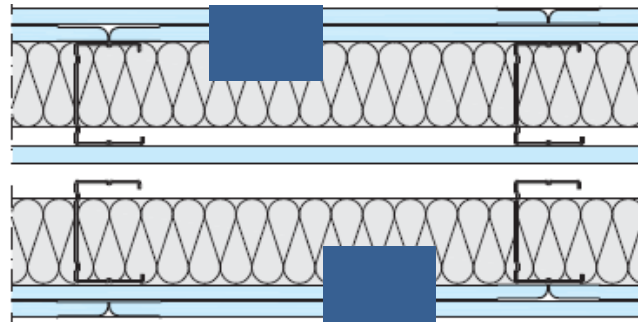
SILENTBOARD  
+ DIAMANT

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



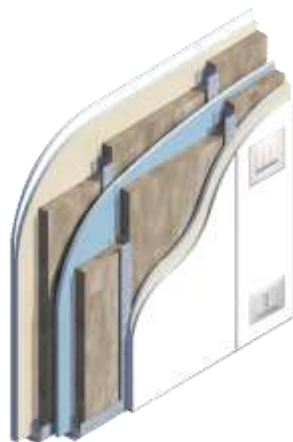
### W115+1

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<sup>®</sup>, GKB e Kasa Cleaneo<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> C a vista, più uno strato di lastre Diamant<sup>®</sup> centrale. In ciascuna delle intercapedini viene inserito un materassino di lana di vetro Knauf Ekovetro<sup>®</sup> 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

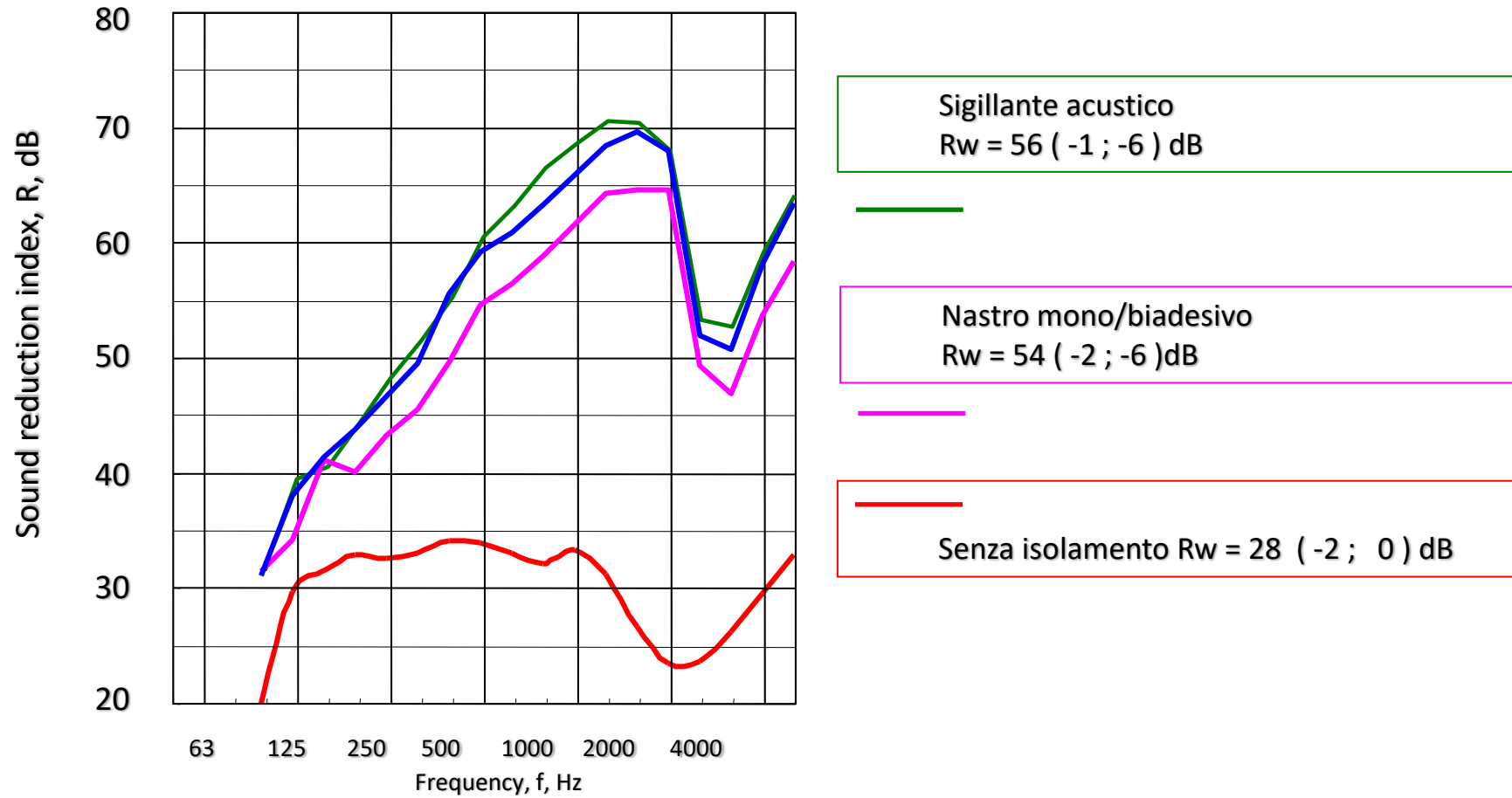
## Posa delle guide ad “U”



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"

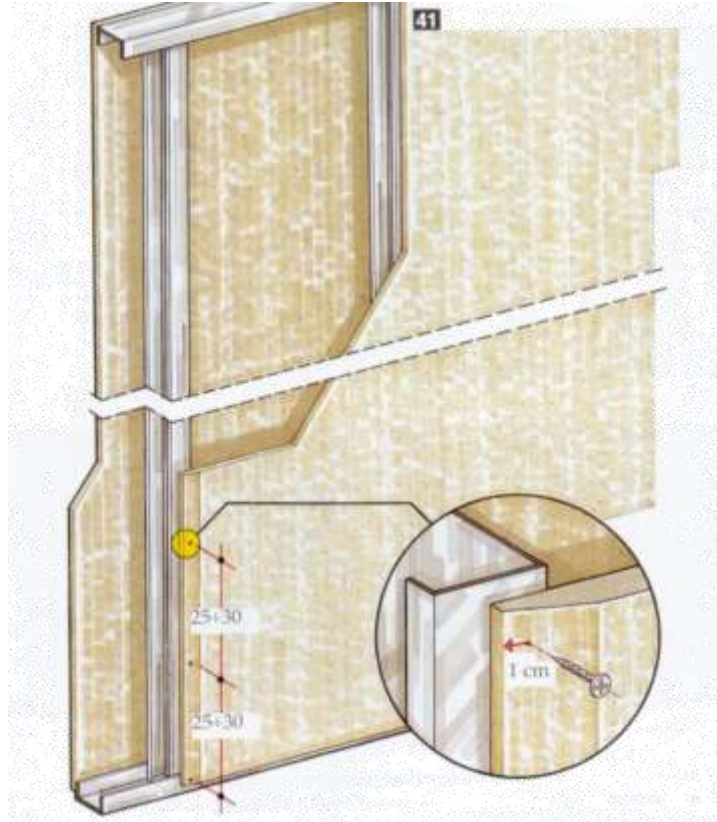
1. Taglio dei montanti
2. Inserimento dei montanti "C" nelle guide
3. Interasse 300/400/600 mm
4. Fissaggio dei montanti alle guide





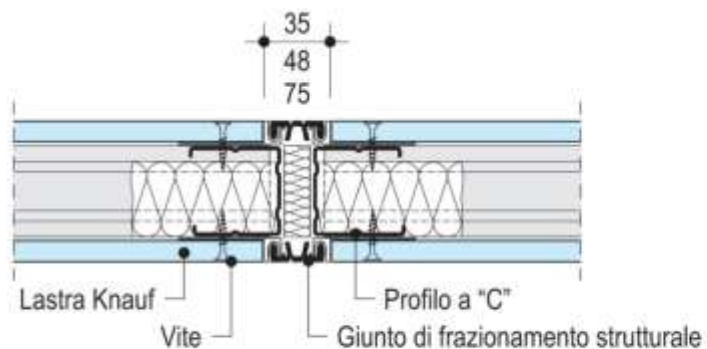
# PARETI LEGGERE

## Posa delle lastre



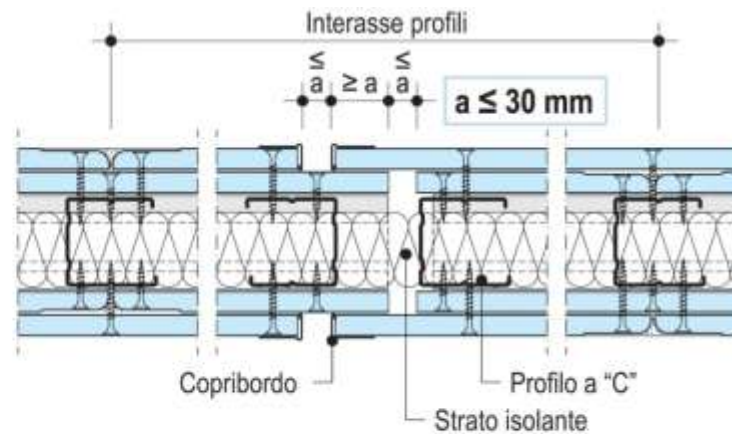
# PARETI LEGGERE

## 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

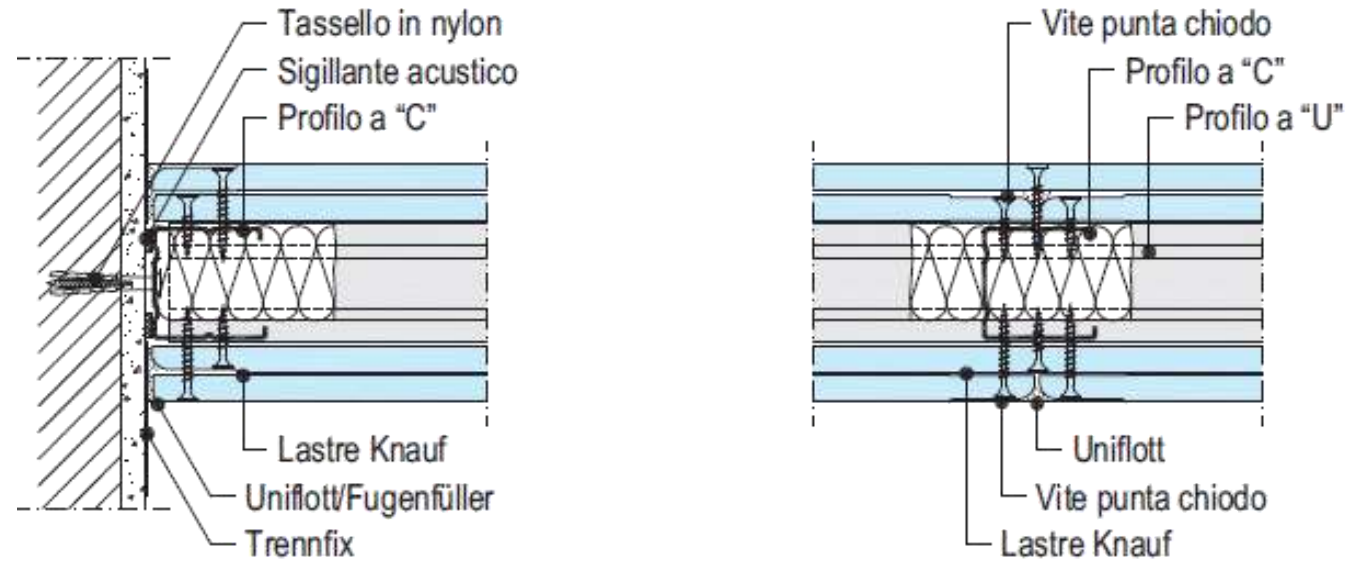


# GIUNTI DI DILATAZIONE



# PARETI LEGGERE

## Giunti tra le lastre

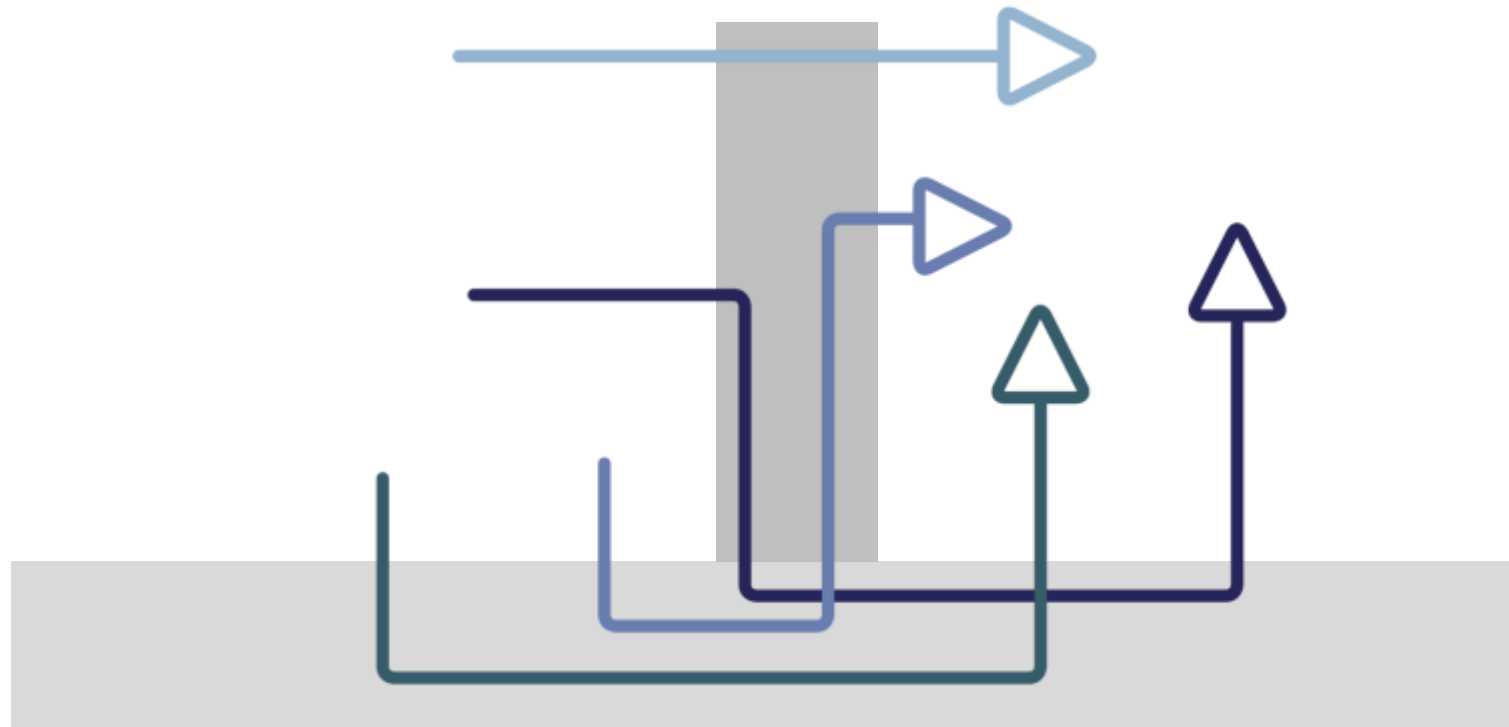


**Lastre avvitate "strato" dopo "strato" a giunti sfalsati**

# PARETI LEGGERE

## Trasmissioni laterali

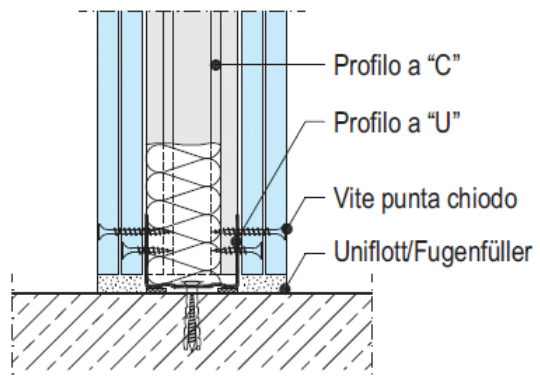
NODO PAVIMENTO / PARETE



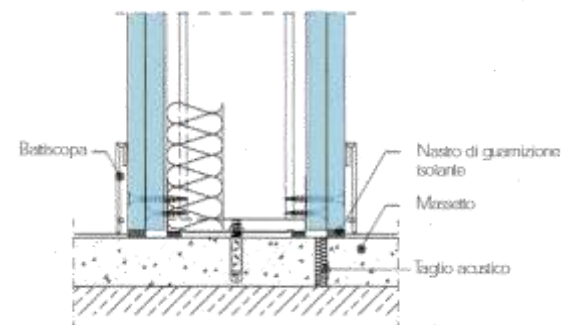
# PARETI LEGGERE

## Giunti a pavimento

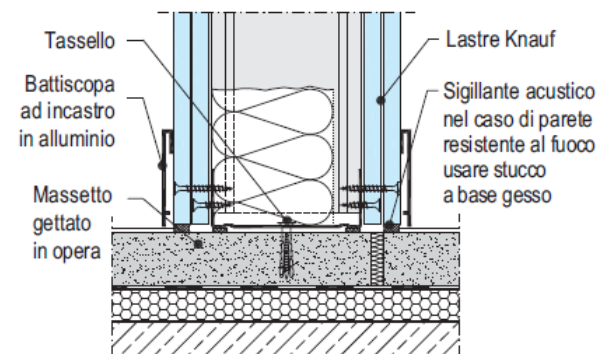
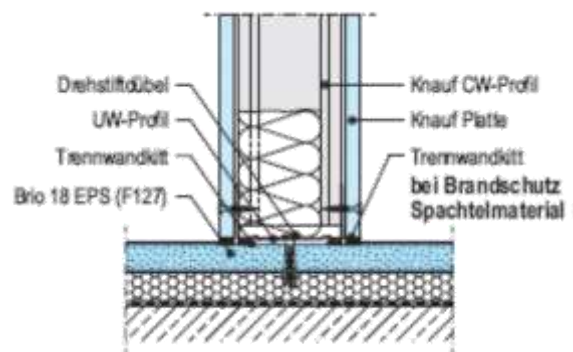
### COLLEGAMENTI PARETE - MASSETTO



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



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

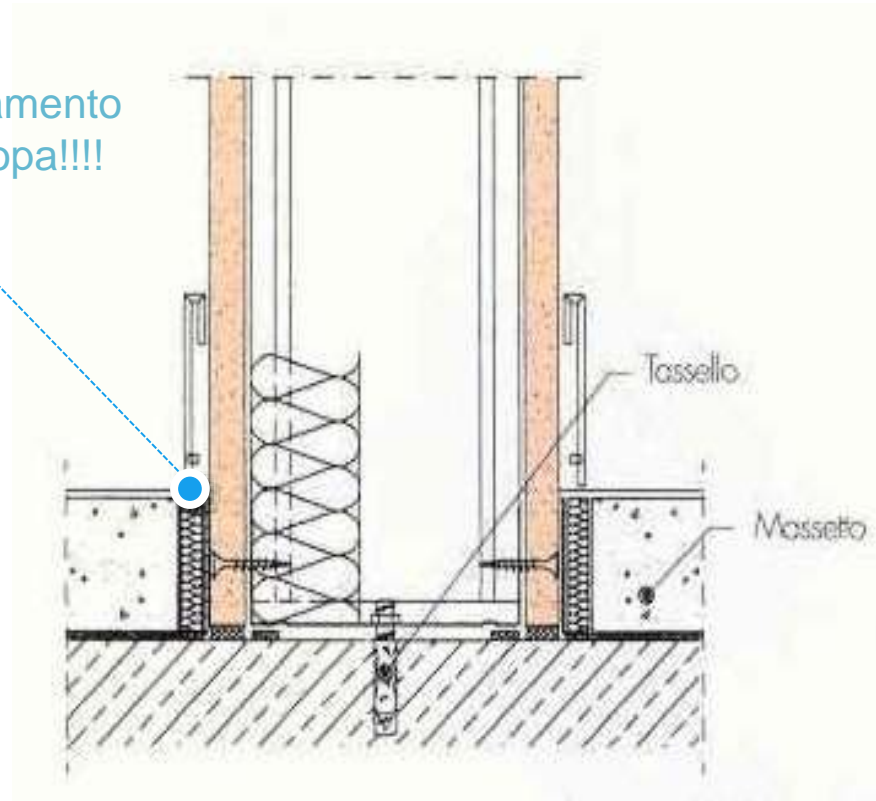


# PARETI LEGGERE

## Giunti a pavimento

### COLLEGAMENTI PARETE - SOLAIO RUSTICO

Attenzione al collegamento  
pavimento - battiscopa!!!!



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



# PARETI LEGGERE

## 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 $\geq 40$ mm	$\geq 80$ 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* $\geq 400$ mm.	Singolo strato $\geq 12,5$ mm	60		

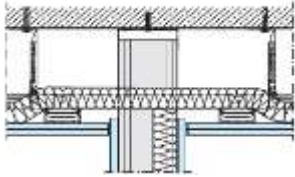
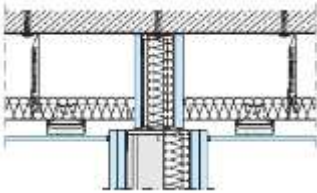
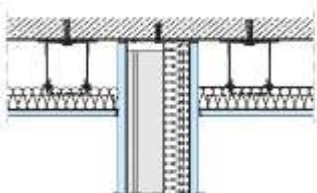
\* Setto in lana minerale secondo la norma DIN EN 13162 con una resistenza al flusso  $r \geq 8$  kPa  $^*s/m^3$



# 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 $\geq 40$ mm $\geq 80$ mm
Collegamento di parete al solaio con interruzione dello strato di rivestimento in lastre, della struttura del controsoffitto e del rivestimento della parete	 Doppio strato $\geq 2 \times 12,5$ mm	55	63
Setto divisorio realizzato mediante lastre di gesso rivestito	 Singolo strato $\geq 12,5$ mm	65	
Collegamento della parete al solaio	 Singolo strato $\geq 12,5$ mm	65	

\* Setto in lana minerale secondo la norma DIN EN 13162 con una resistenza al flusso  $r \geq 8$  kPA \*s/m<sup>3</sup>

# PARETI LEGGERE

## Ponti acustici

### Passaggio impianti

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



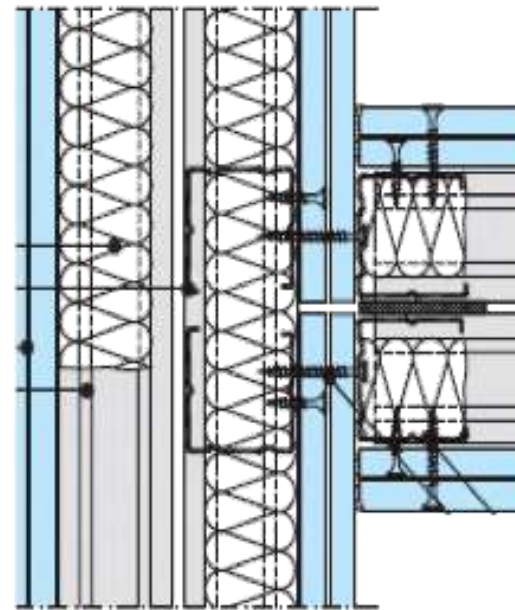
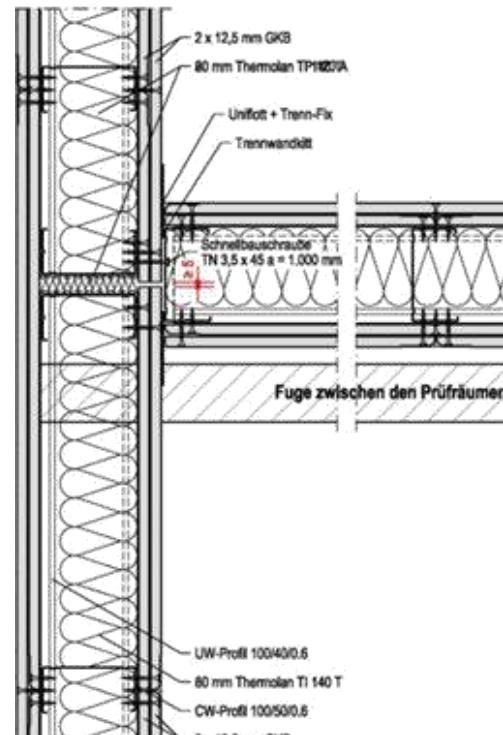
Le scatole per i frutti elettrici sono fornite di viti per il fissaggio meccanico sulle lastre oppure dotate di staffe di fissaggio diretto all'orditura metallica.



# PARETI LEGGERE

## Nodi tra pareti interne

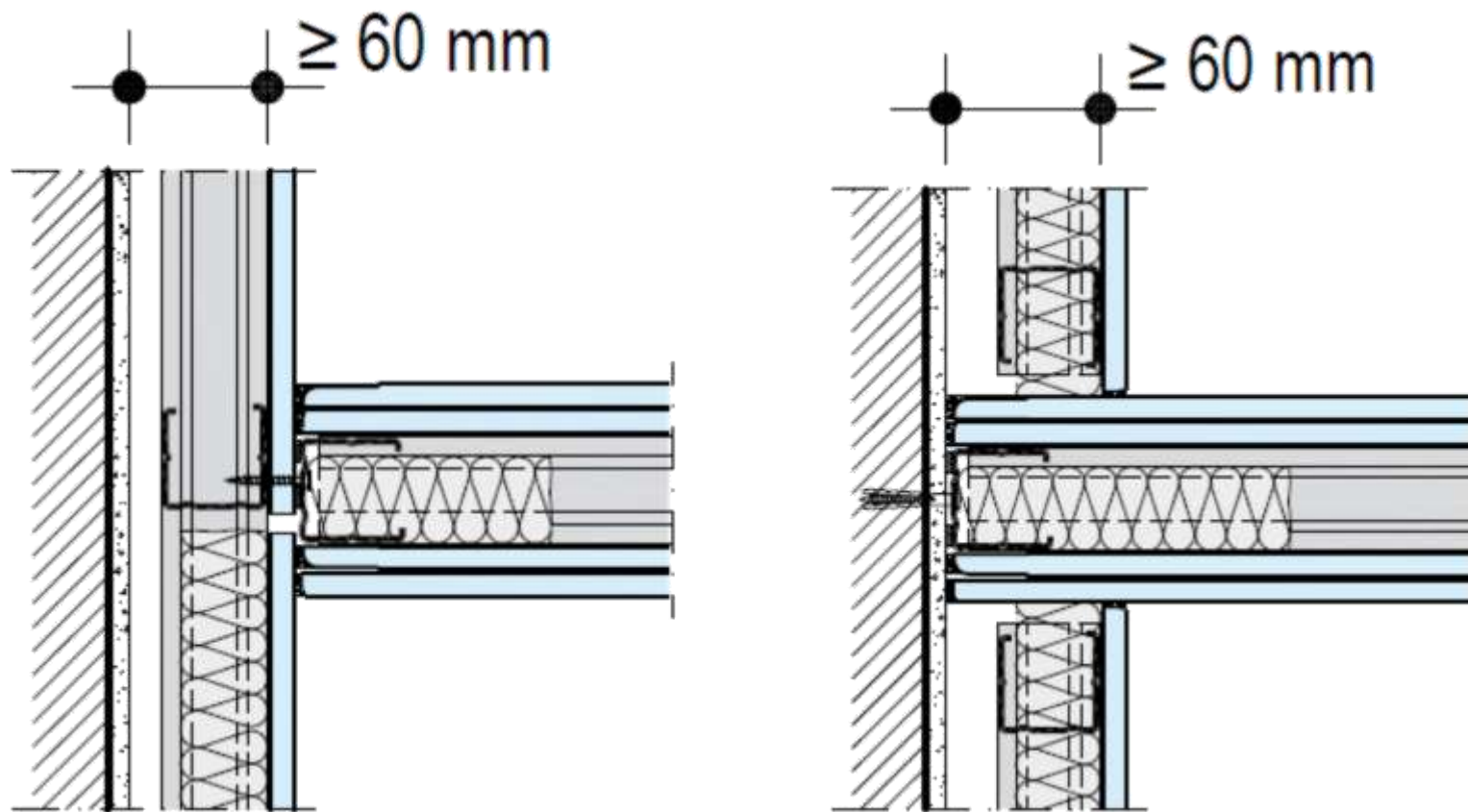
### CONNESSIONI - INTERSEZIONI LATERALI



# PARETI LEGGERE

## Nodi tra pareti interne e parete perimetrale

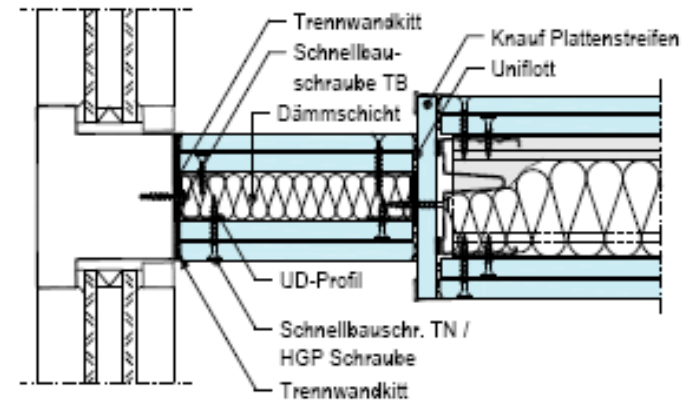
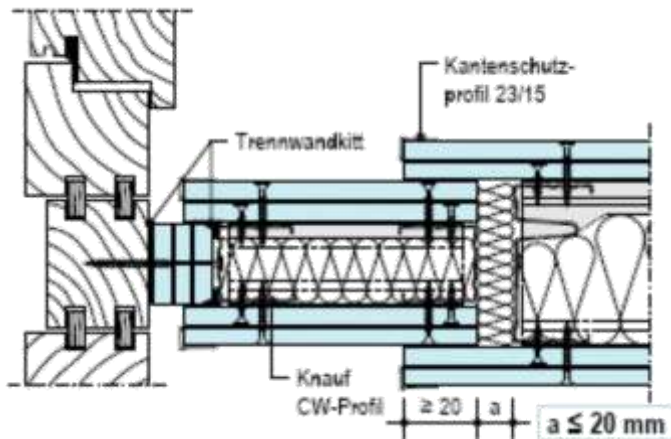
### CONNESSIONI-INTERSEZIONI LATERALI



# PARETI LEGGERE

## Nodo con serramento

### COLLEGAMENTI LATERALI - SERRAMENTI



# PARETI LEGGERE

## Perimetrali

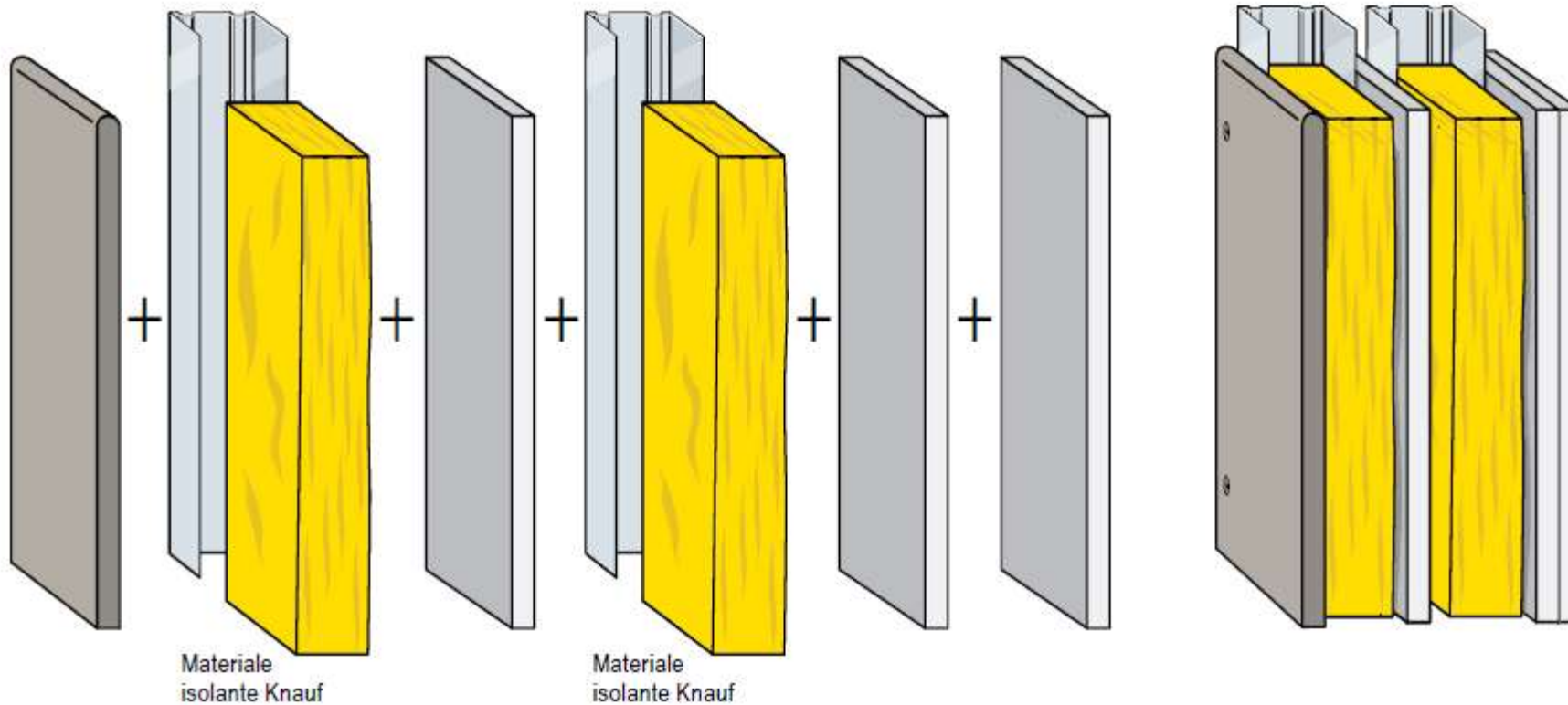
### TAMPONAMENTI PERIMETRALI A SECCO

Esempio di composizione di una parete esterna

Lastre AQUAPANEL® Outdoor  
+ accessori per finitura esterna

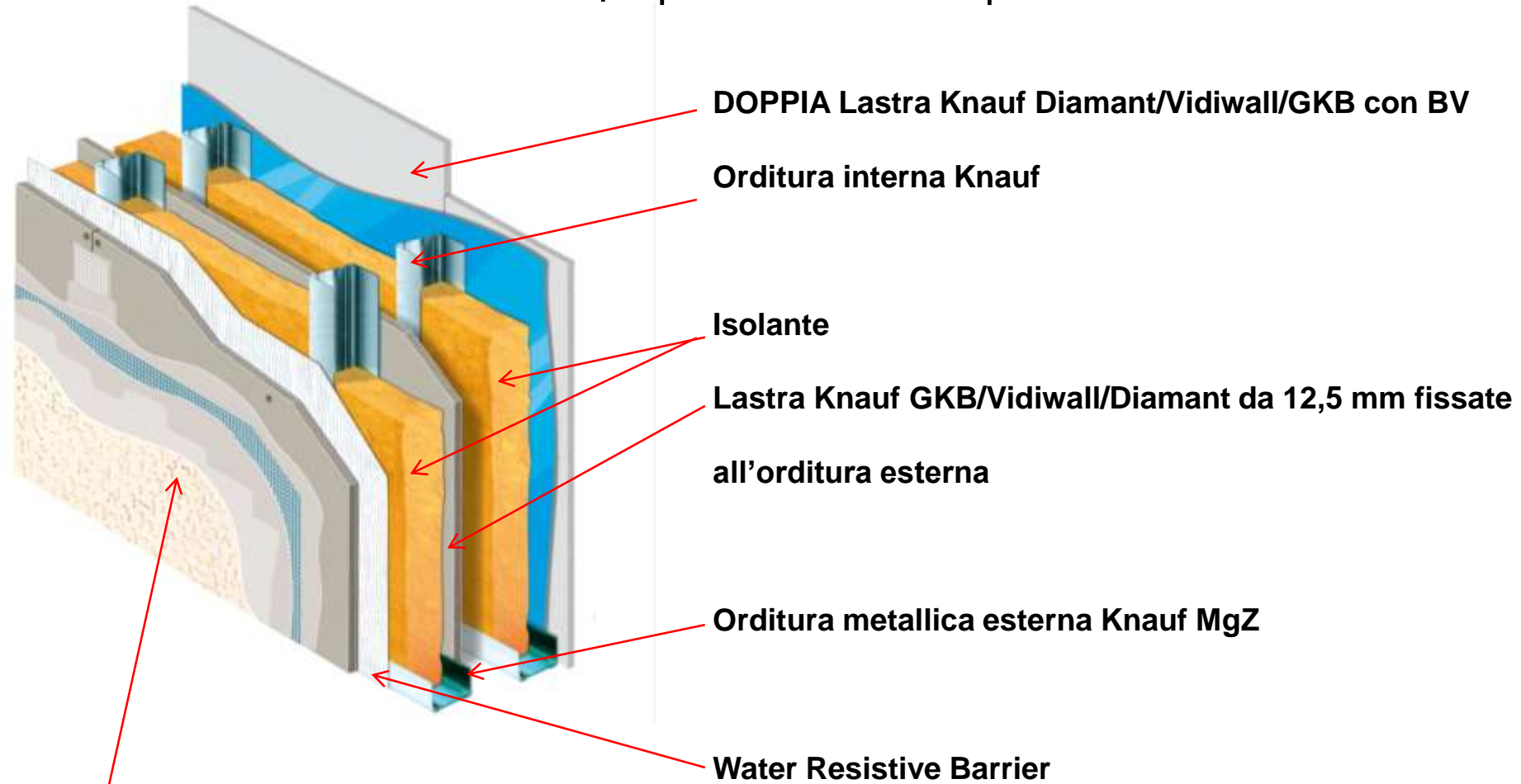
Orditure Knauf  
singola o doppia

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**



**AQUAPANEL®**



# 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





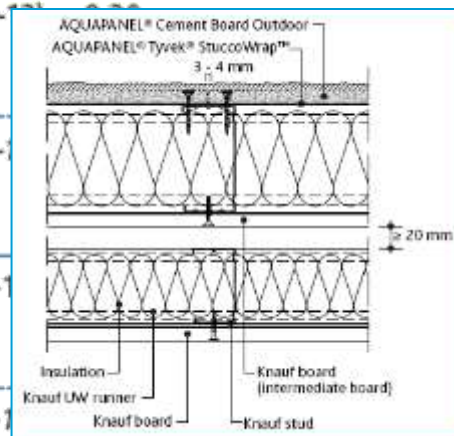


# PARETI LEGGERE

## Perimetrali

### ISOLAMENTO ACUSTICO PARETI ESTERNE AQUAPANEL

Profile	Dimensions	Insulation	System performance			
			Weight <sup>*)</sup>	Fire	Sound protection (dB)	Thermal insulation (U-value)
	System	Type	kg/m <sup>2</sup>	min	R <sub>w</sub>	W/m <sup>2</sup> K
 CW 75	d = 120 a = 600 / 625 mm (12.5+75+12.5+e+75+15)	60 + 60 mm 40 kg / m <sup>3</sup>	66	60	58 (-4;-1)	<i>0,18</i>
	d = 117.5 a = 600 / 625 mm (12.5+75+15+e+75+15)	60 + 60 mm 40 kg / m <sup>3</sup>	69	90	58 (-4;-1)	<i>0,18</i>
 CW 100	d = 137.5 a = 600 / 625 mm (12.5+100+12.5+e+75+15)	80 + 60 mm 40 kg / m <sup>3</sup>	67	60	61 (-4;-1)	<i>0,18</i>
	d = 142.5 a = 600 / 625 mm (12.5+100+15+e+75+15)	80 + 60 mm 40 kg / m <sup>3</sup>	70	90	61 (-4;-1)	<i>0,18</i>





<sup>\*)</sup> profile with t < 1.0 mm

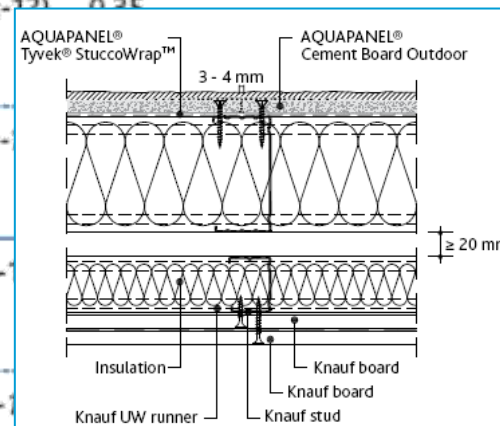
*italic = estimated values*

# PARETI LEGGERE

## Perimetrali

### ISOLAMENTO ACUSTICO PARETI ESTERNE AQUAPANEL

Profile	Dimensions	Insulation	System performance			
			Weight <sup>*)</sup>	Fire	Sound protection (dB)	Thermal insulation (U-value)
	System	Type	kg/m <sup>2</sup>	min	R <sub>w</sub>	W/m <sup>2</sup> K
	d = 182.5 a = 600 / 625 mm (12.5+75+e+50+12.5+12.5)	60 + 40 mm 40 kg / m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	69	90	61 (-4;-12)	0.25

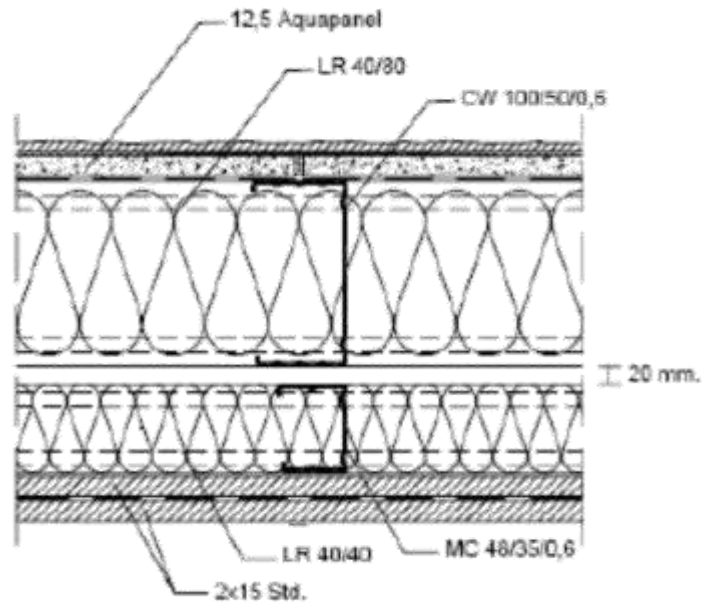


\*) profile with t<1.0 mm

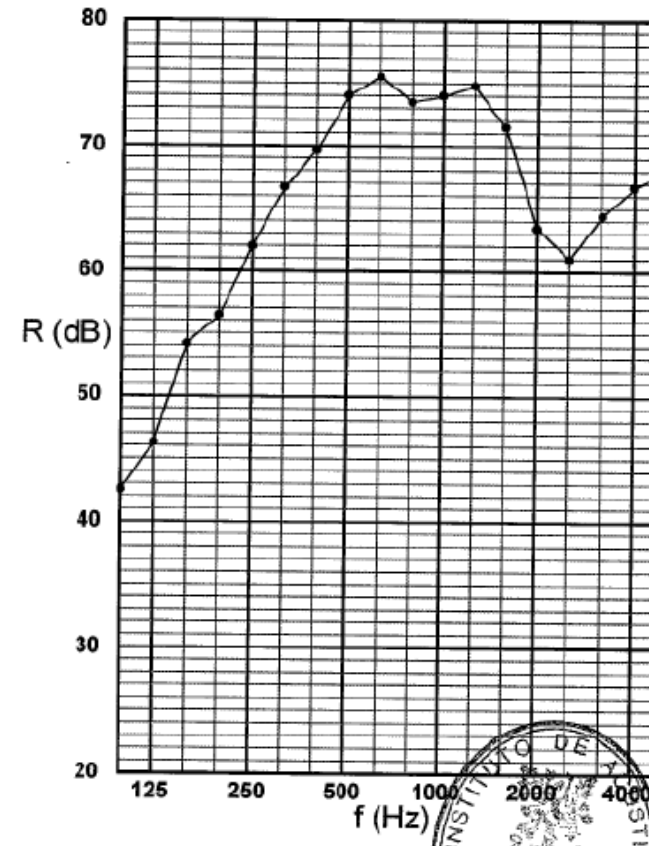
*italic = estimated values*

# PARETI LEGGERE

## Perimetrali



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



# PARETI LEGGERE

## Perimetrali



# PARETI LEGGERE

## Perimetrali





# PARETI LEGGERE

## Perimetrali





# MULTISALE

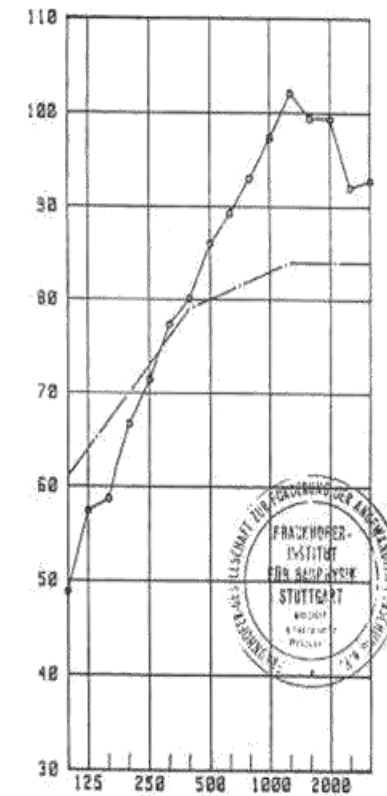
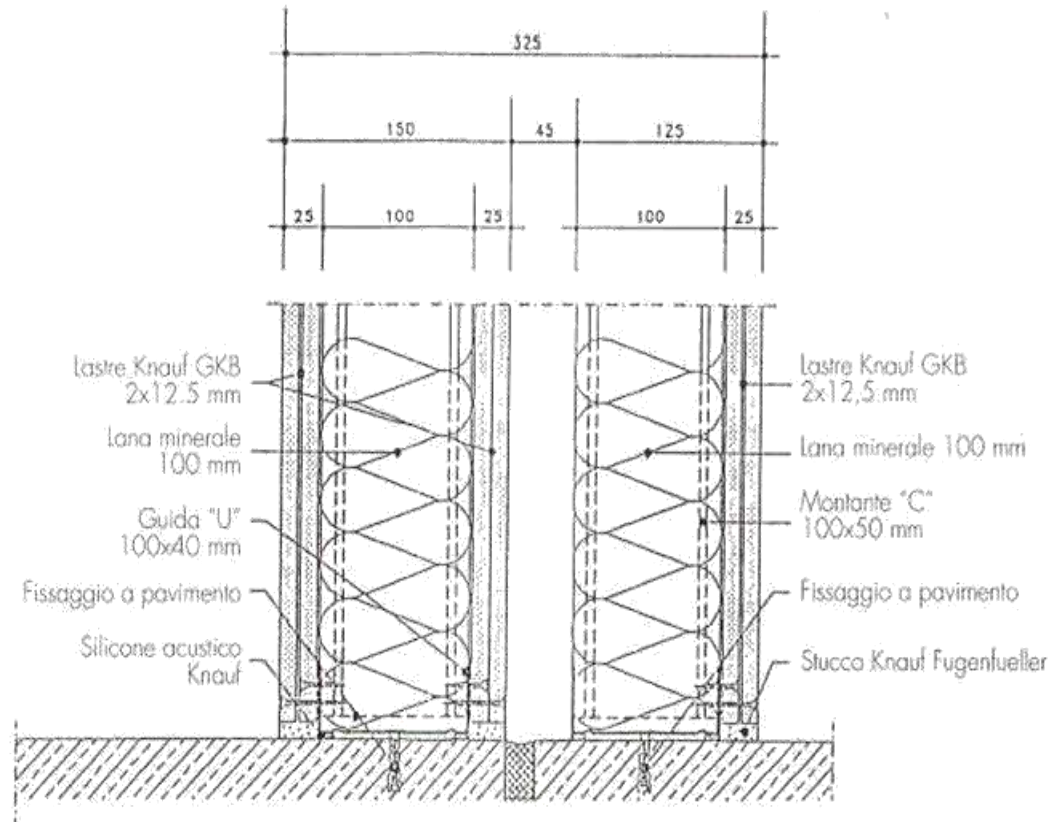


# MULTISALE

## • Stratigrafie

### TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

#### PARETE KNAUF W 115+2



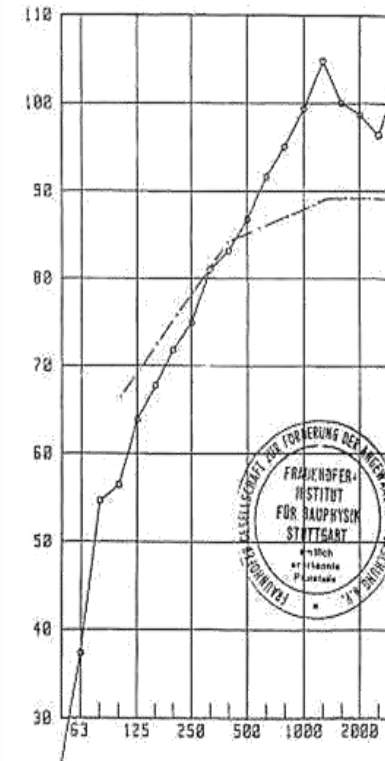
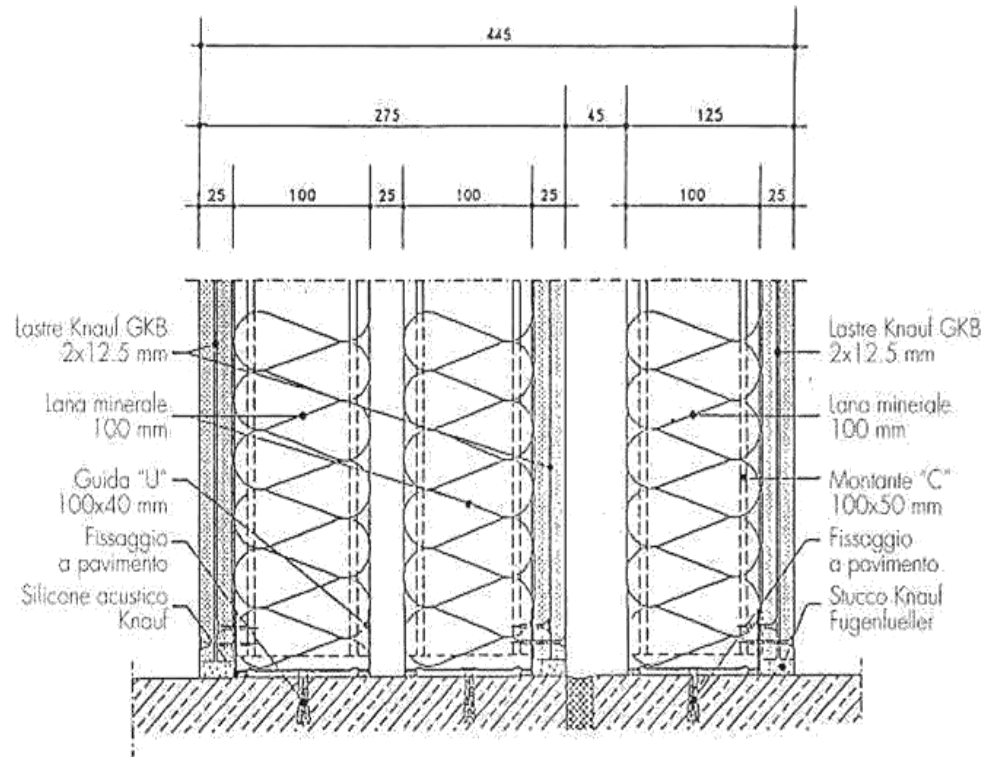
R<sub>w</sub>= 80 dB

# MULTISALE

## • Stratigrafie

### TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

#### PARETE KNAUF W 114



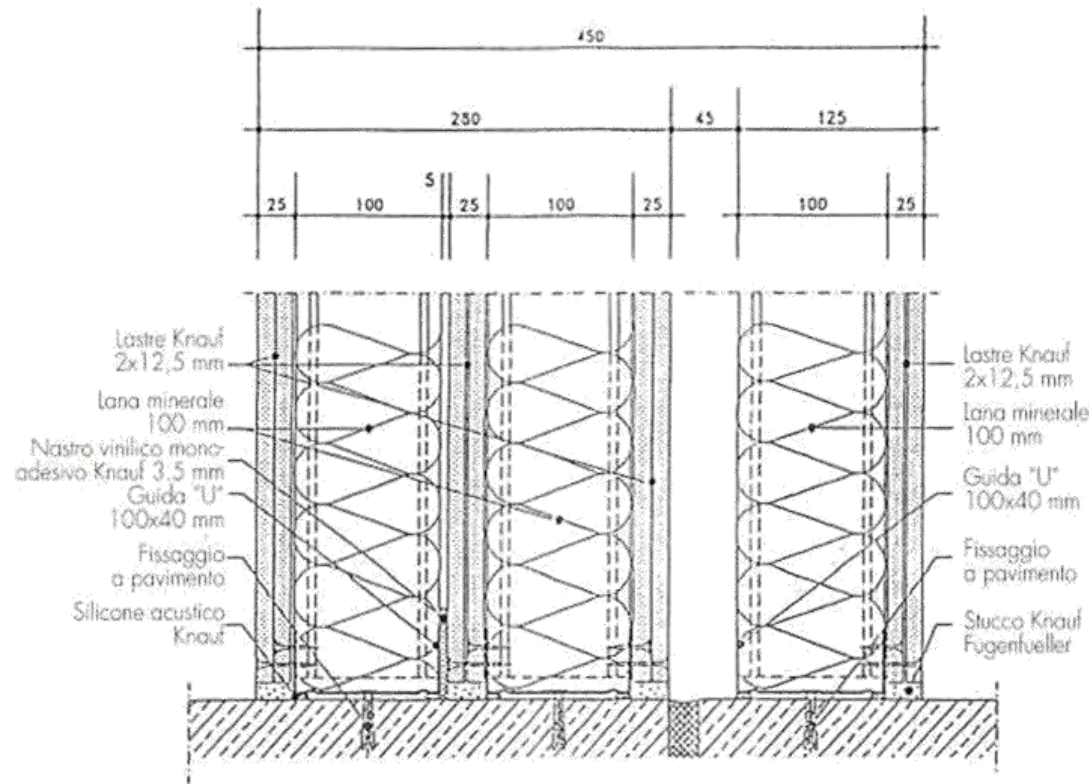
$$R_W = 85 \text{ dB}$$

# MULTISALE

## • Stratigrafie

### TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

#### PARETE KNAUF W 114+2



$R_w > 86$  dB

# CONTROPARETI

- **Rivestimento a pelle resiliente**

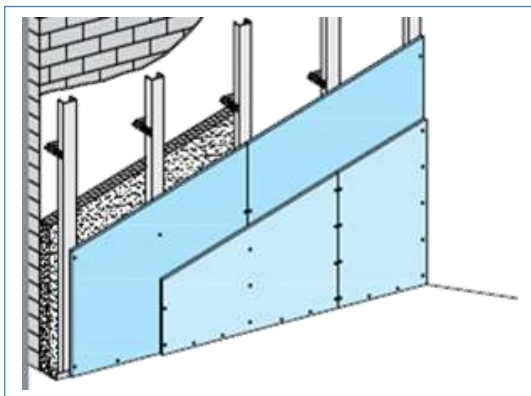




# CONTROPARETI

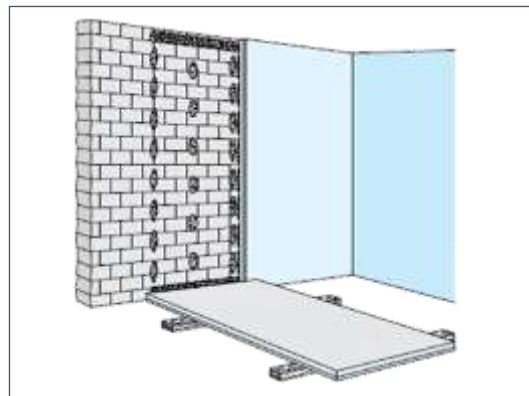
## • Tipologie

### TIPOLOGIE PIÙ RICORRENTI



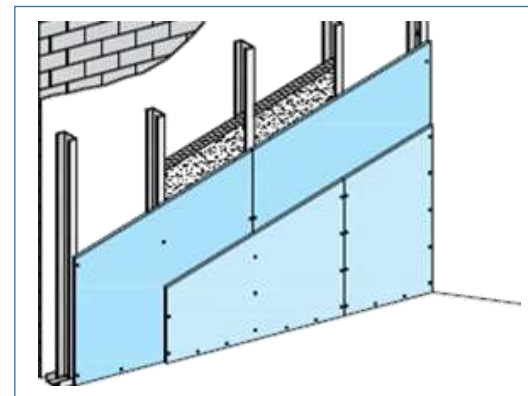
**W 623**

Orditura metallica  
con collegamento  
a parete



**W 624**

Rivestimento isolante



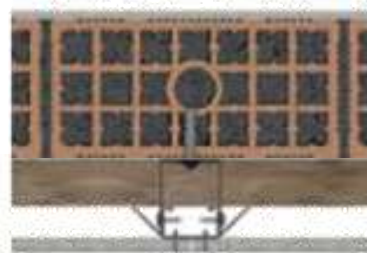
**W 625**

Orditura metallica  
autoportante

# CONTROPARETI

- Per incremento  $R_w$

## Controparete W 623

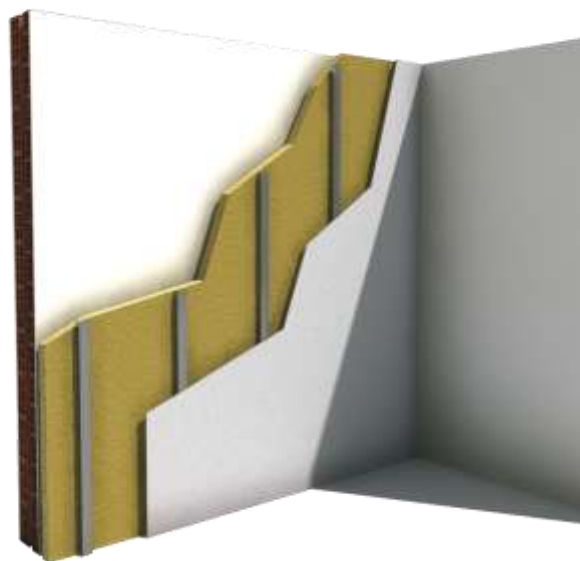


— Muratura

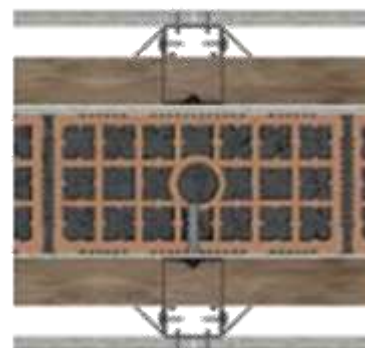
— Isolante Knauf in lana minerale

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

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



$R_w$  42 dB  $\rightarrow$   $R_w$  56 dB



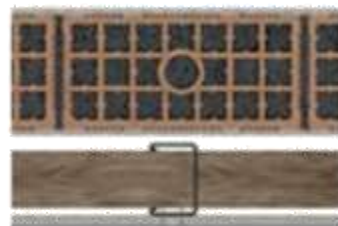
$\rightarrow$   $R_w$  60 dB



# CONTROPARETI

- Per incremento  $R_w$

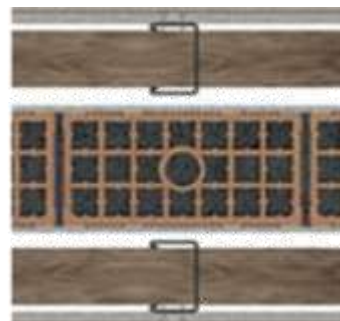
## Controparete W625



- 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 µm



$R_w$  42 dB →  $R_w$  58 dB →  $R_w$  59 dB  
con Silentboard

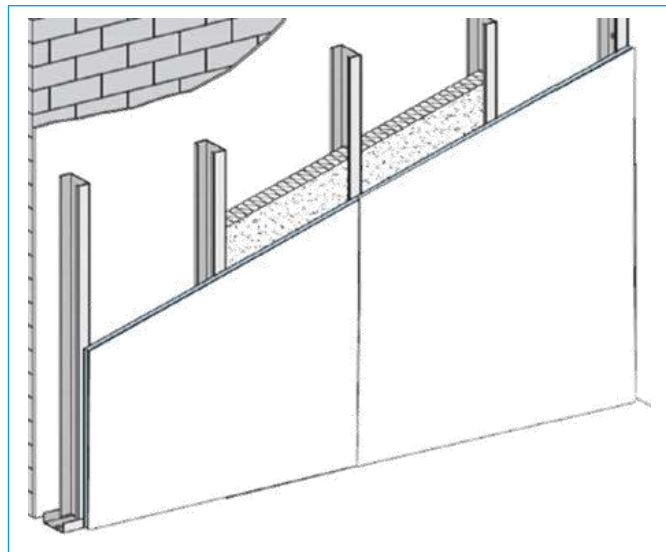


→  $R_w$  64 dB

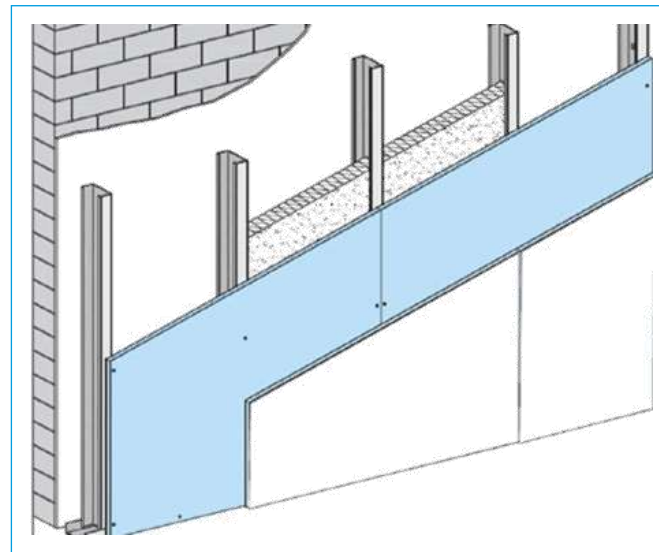
# CONTROPARETI

- 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

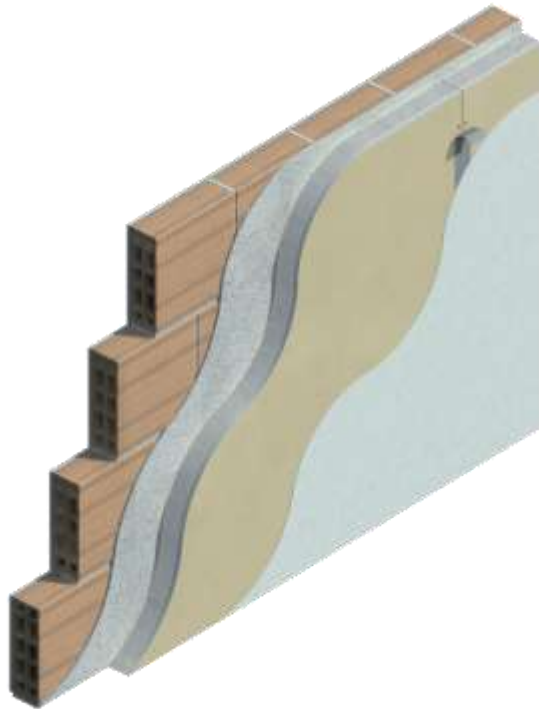


$R_w$  65 dB  
W626 - C 50/50 + Diamant+ Kasa  
Ekovetro P  
sp. 75 mm

# 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 parete in laterizio da 8 cm intonacata in entrambi i lati con intonaco di spessore 1 cm, to inserita una scatola elettrica Knauf nel lato verso l'esterno.

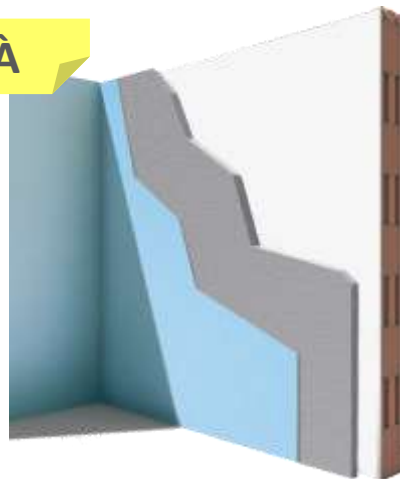
#### Controparete Knauf W624 – $R_w$ 52 dB

Stratigrafia	Materiale	Spessore mm
1	Intonaco	10
2	Muratura in laterizio	80
3	Intonaco	10
4	Isostra 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 $R_w$

NOVITÀ

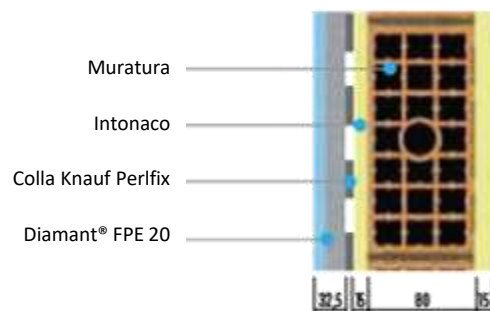


### CONTROPARETE DIAMANT® - PHONO

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

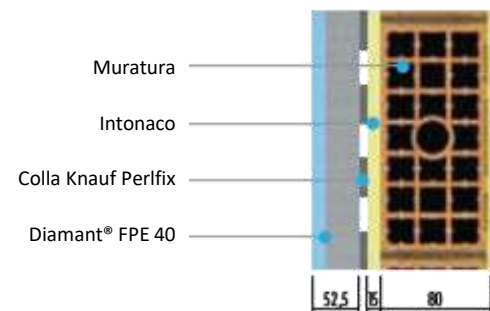
**CONTROPARETE INTERNA FORMATA DA LASTRA DIAMANT® - PHONO 20** Incollata tramite adesivo a base gesso Knauf Perfix su laterizio forato da 8 cm con 1,5 cm di intonaco per lato.

**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.

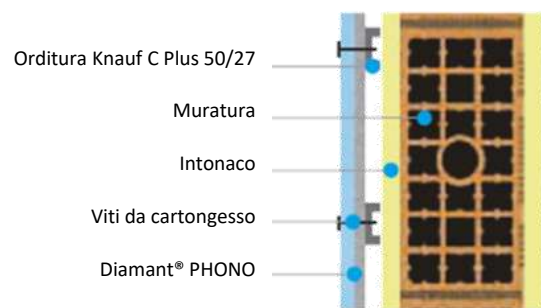
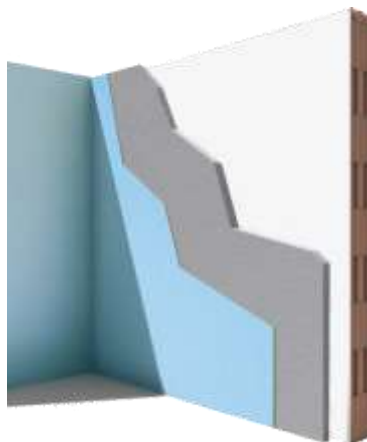
**Potere fonoisolante: 57 dB**



# 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.

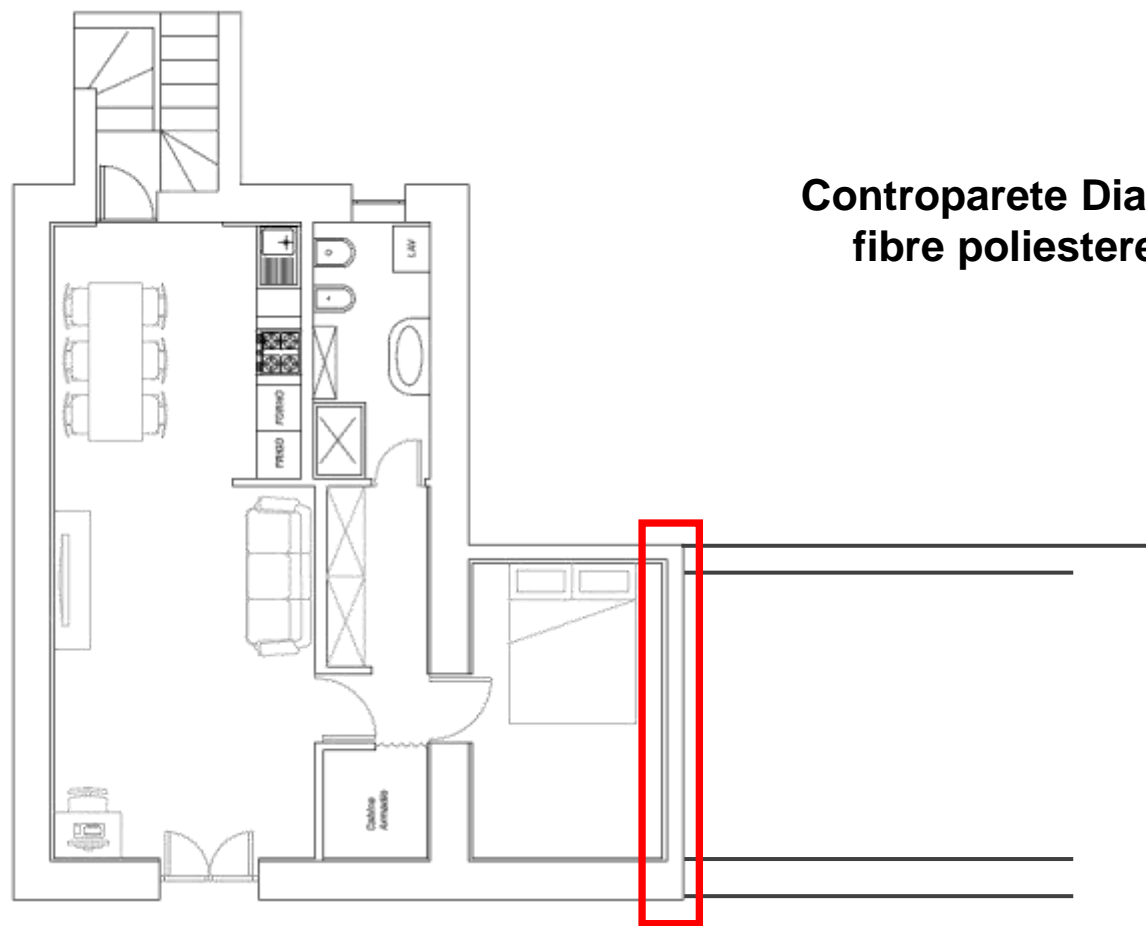


	55 dB	-	53 mm	<p>Sistema W623  <b>Contropareti</b>  <b>Controparete Knauf W623 su forato intonacato sp. 15+80+15 mm</b>  <b>LASTRE</b> - Diamant® Phono sp. 12,5 + 10 mm  <b>PROFILI</b> - orditura C Plus 50/27</p>
--	-------	---	-------	--

# CASE HISTORY

## Controsoffitto W624

PROVE IN OPERA - CONTROPARETE KNAUF W624

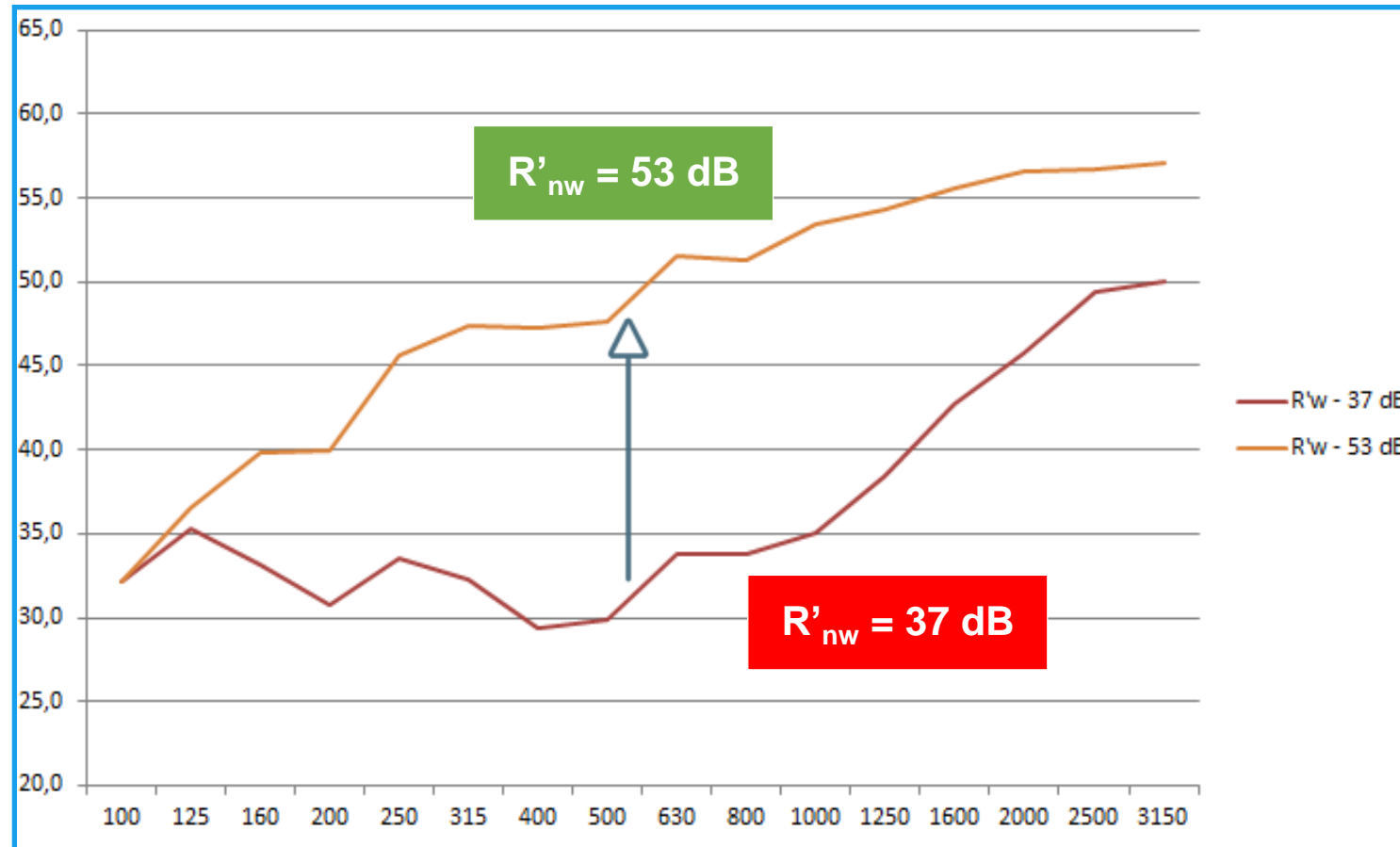


**Controparete Diamant + 4 cm  
fibre poliestere incollata**

# 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**

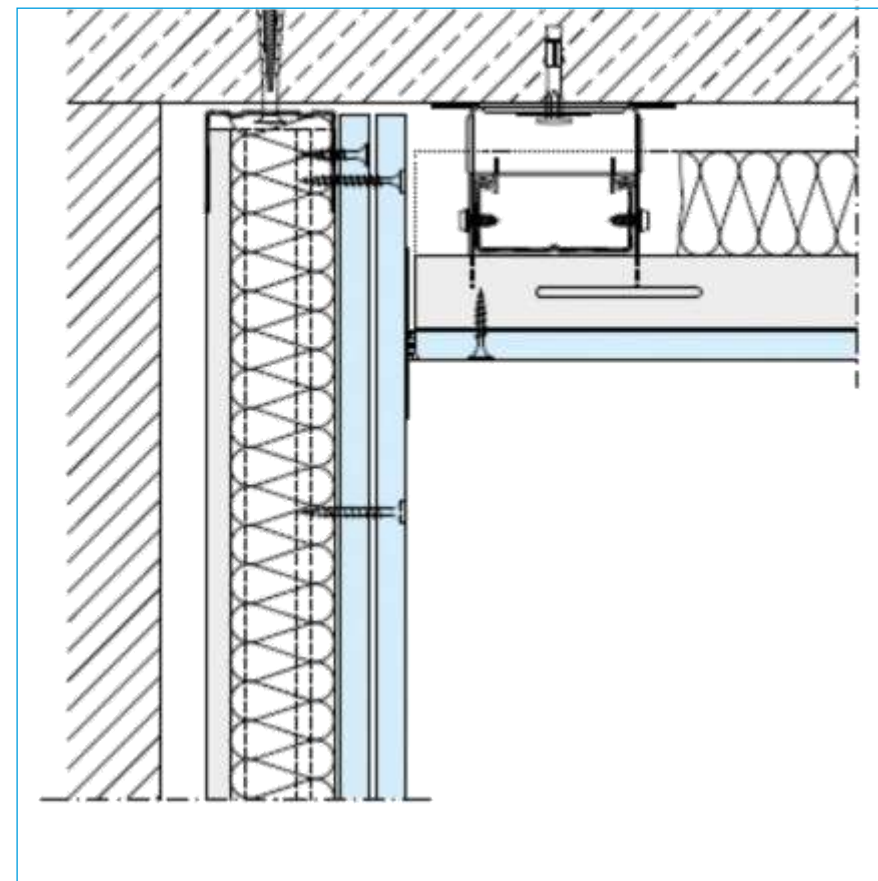
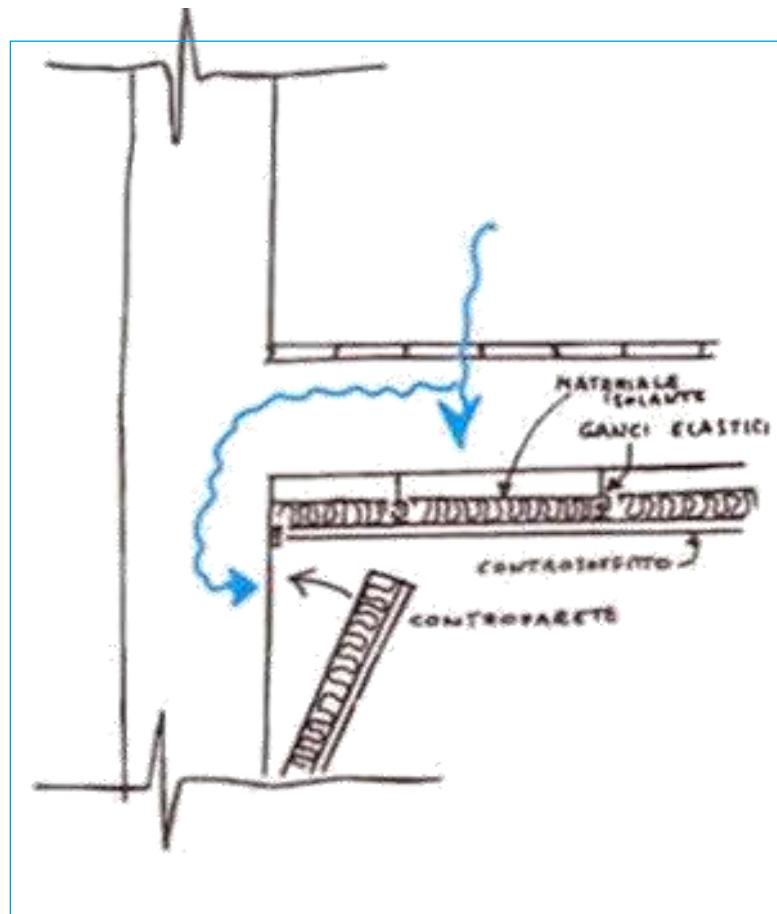


**Sistemi Autoportanti**

# CONTROSOFFITTI

• Per incremento  $R_w$  e  $L_{n,w}$

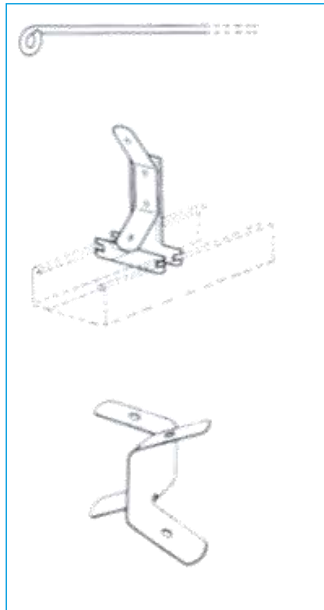
ISOLARE UN PAVIMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO



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



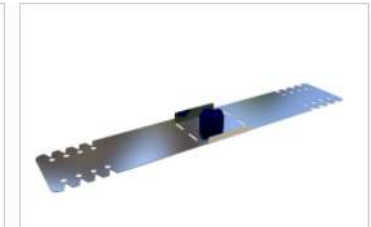
CODICE Knauf : 41520  
1 Variante disponibile

Gancio Acustico



CODICE Knauf : 41548  
1 Variante disponibile

Pendino Acustico



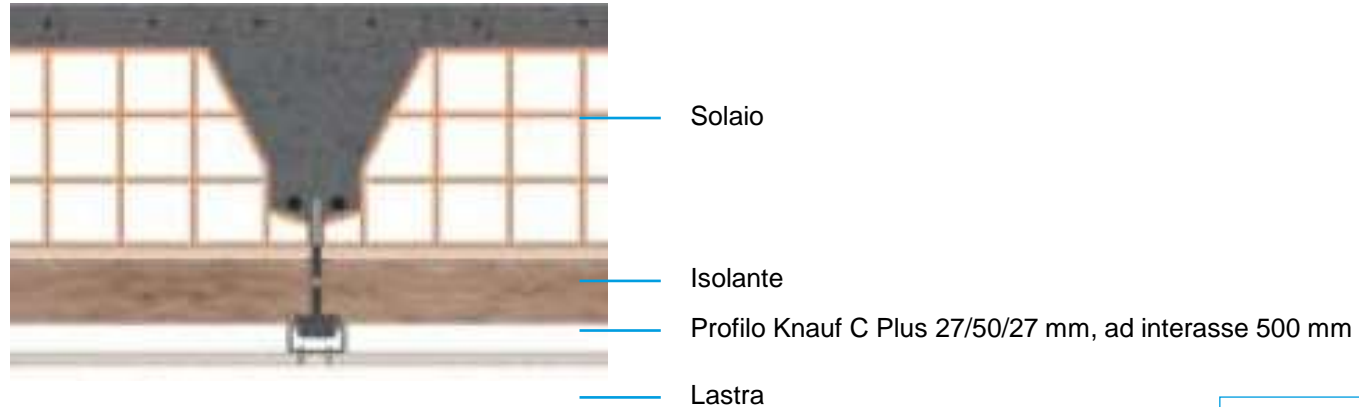
CODICE Knauf : 41590  
1 Variante disponibile

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

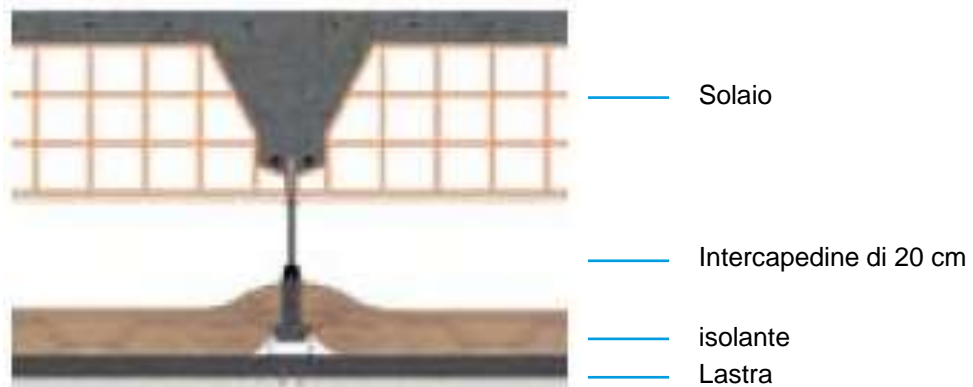
Lastra Silentboard® DF 12,5



# CONTROSOFFITTI

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

## Controsoffitto in aderenza D112



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

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 ribassato D112 SISTEMA ANTISFONDELLAMENTO



$R_w$  49 dB  $\longrightarrow$   $R_w$  64 dB

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



+ DIAMANT





### 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**

### • 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).*



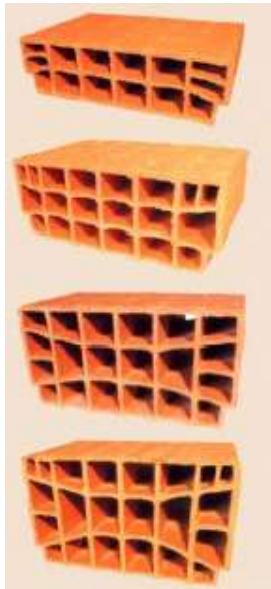
## La certificazione del Sistema SAS

### Analisi dei carichi sul controsoffitto:

Peso dell'intonaco : 20 Kg/m<sup>2</sup> per ogni cm di spessore

Peso del fondello : 20 kg/m<sup>2</sup> di 3-6 cm di spessore (in funzione della diversa geometria) della pignatta

Peso totale : 40 kg/m<sup>2</sup>



#### 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 tralicciati

##### 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

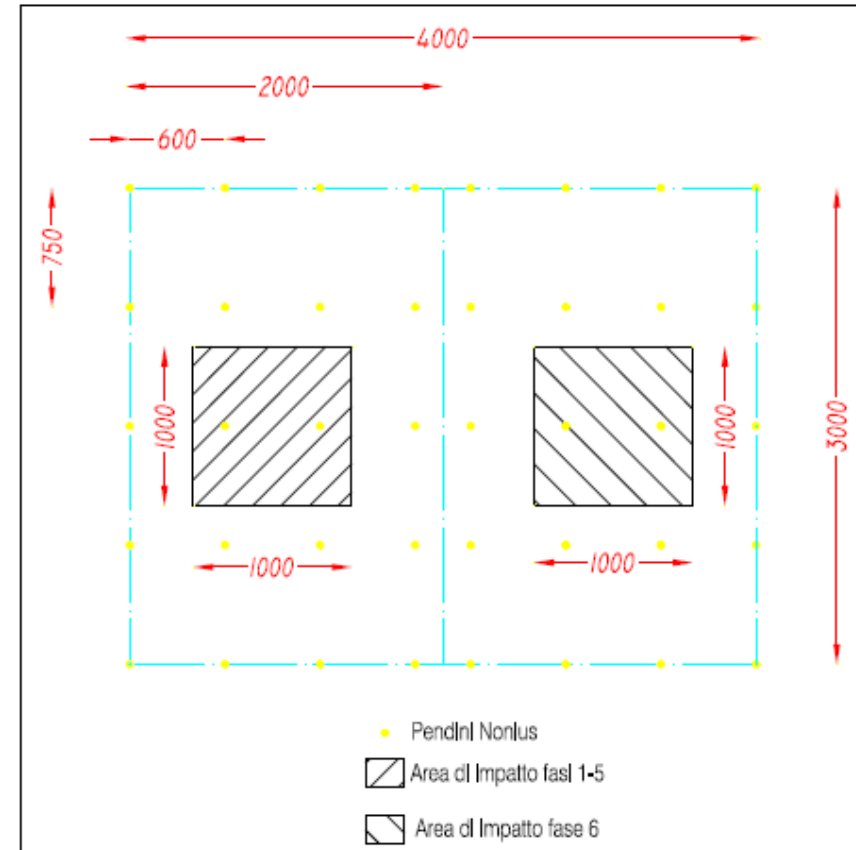


- Nonius + doppio coppiglio
- CPlus 25/60/25 GRATEX
- Gancio di unione  
ortogonale a base doppia

## 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  $20 \text{ Kg/m}^2$   
fino a  $80 \text{ Kg/m}^2$   
FASE 5:  
Carico dinamico di  $40 \text{ Kg/m}^2$   
(unica soluzione)  
**SOVRACCARICO TOTALE =  $120 \text{ kg/m}^2$**



Pianta del campione con evidenziate le due zone di impatto.

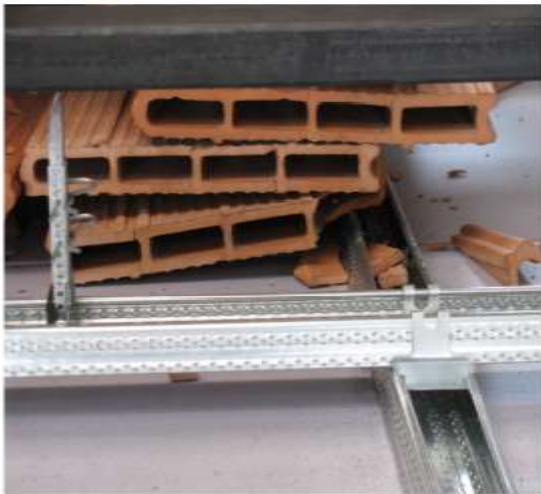


## La certificazione del sistema

### 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.*

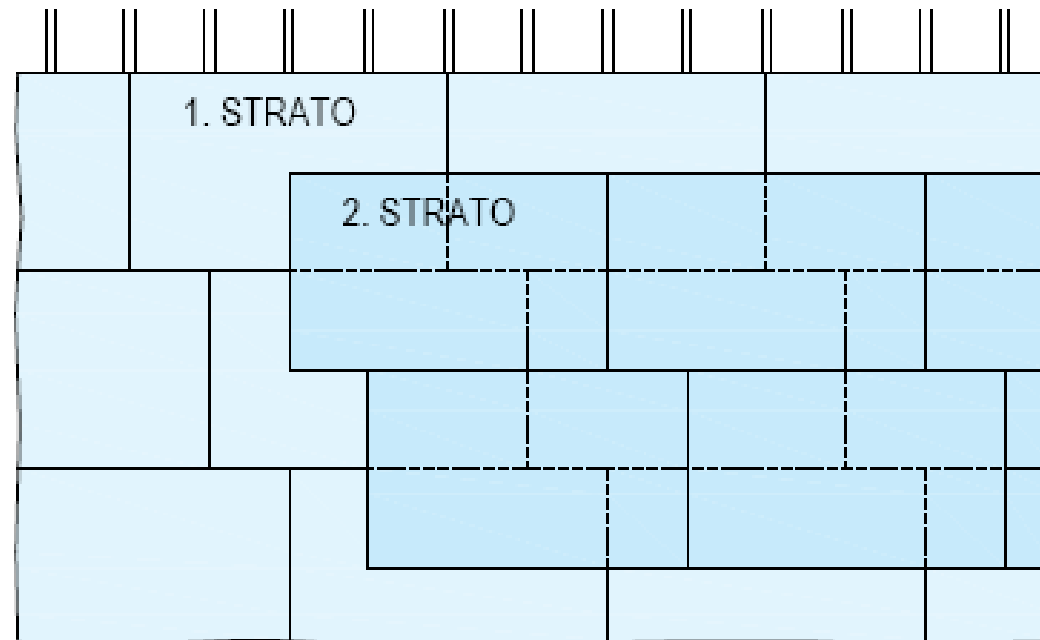


Particolari del campione dopo la fase 5 e la fase 6.

# CONTROSOFFITTI

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

*SFALSARE I GIUNTI NELLE DUE DIREZIONI*





# MASSETTI GALLEGGIANTI

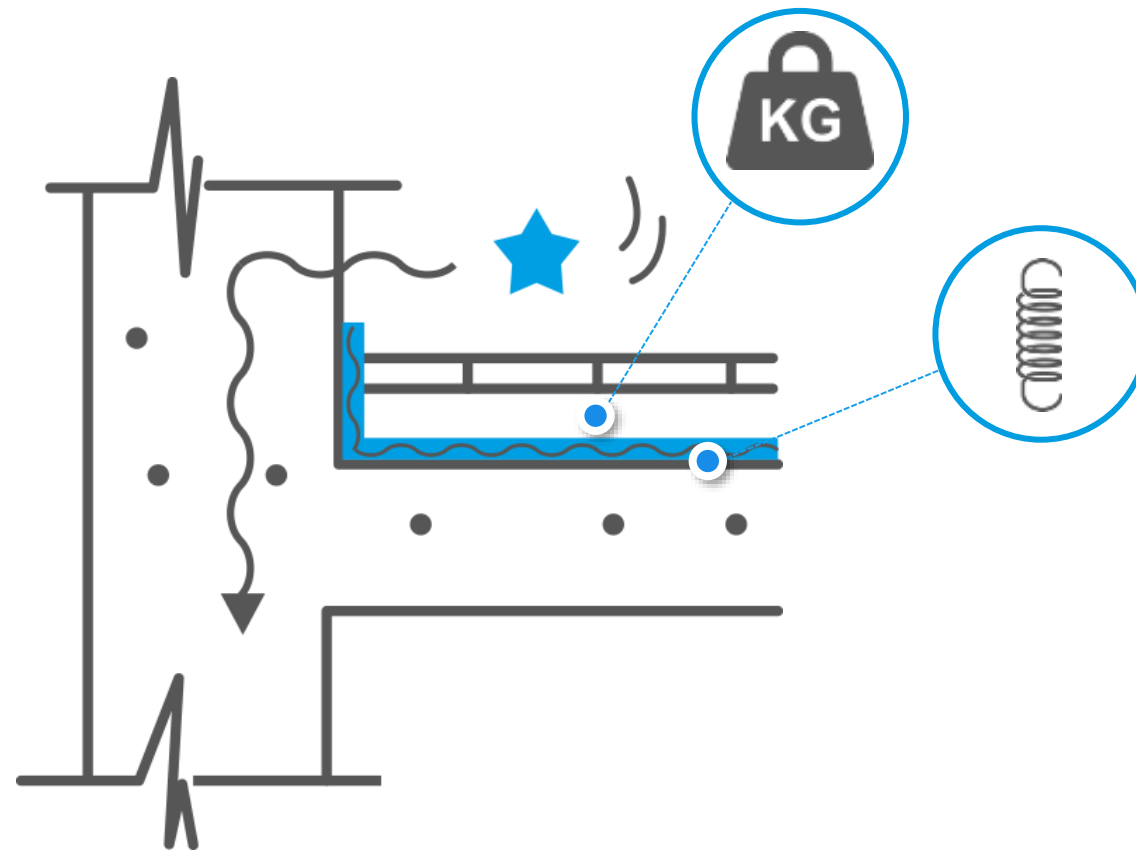
## Sottofondi e rumore di calpestio



# MASSETTI GALLEGGIANTI

**Per migliorare  $L_{n,w}$**

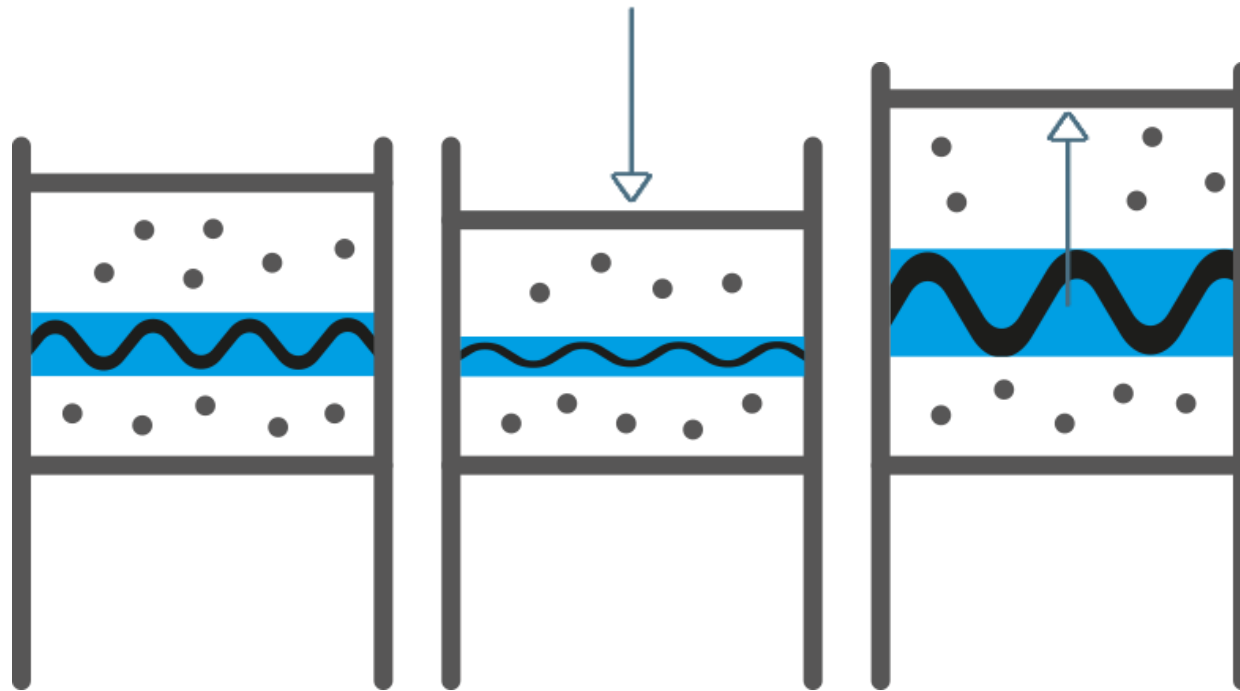
**ISOLARE UN PAVIMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO POSANDO IL PAVIMENTO SU UNO STRATO RESILIENTE**



# MASSETTI GALLEGGIANTI

Per migliorare  $L_{n,w}$

MASSETTI GALLEGGIANTI - Legge Massa - Molla - Massa

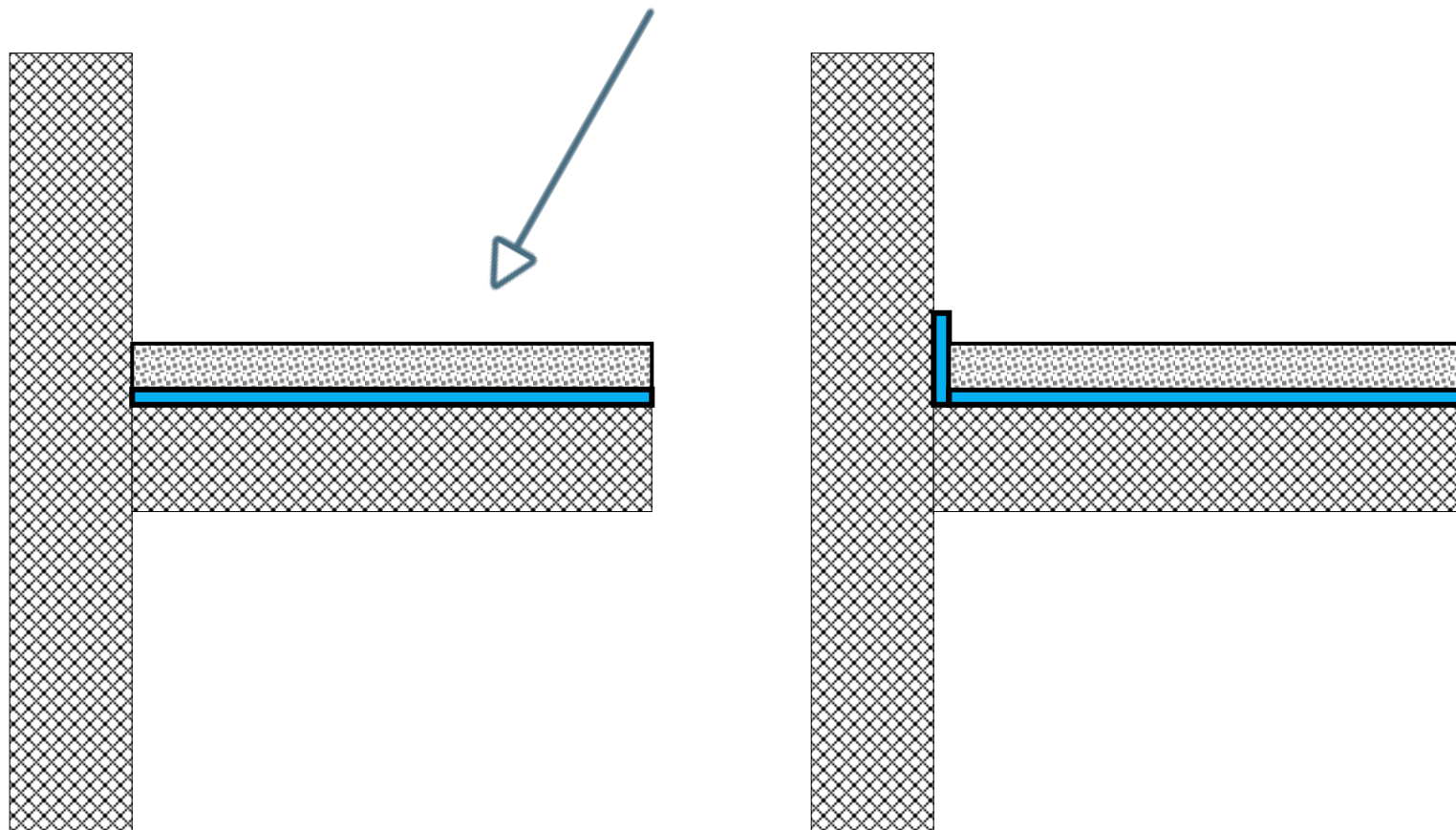


M - m - M

# MASSETTI GALLEGGIANTI

## Modalità di posa

Errori più comuni

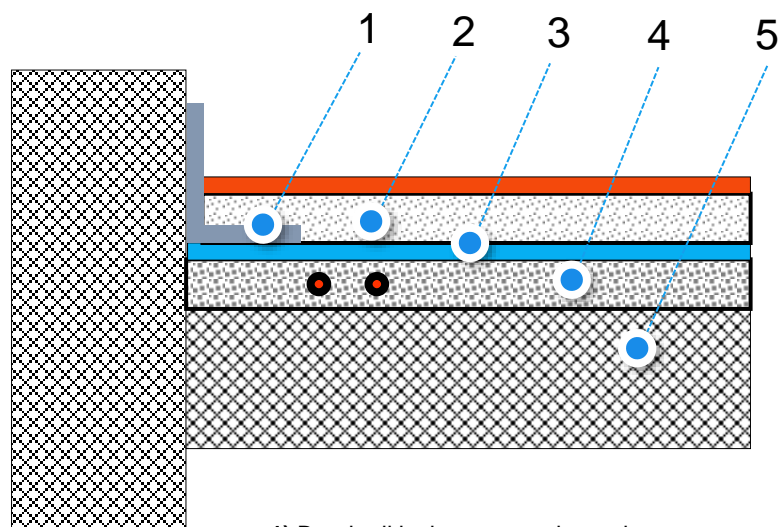


# MASSETTI GALLEGGIANTI

## 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

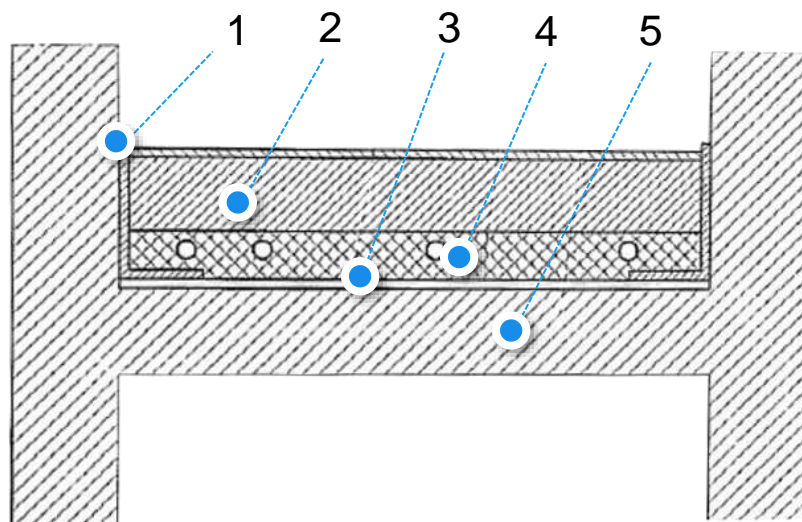


- 1) Banda di isolamento perimetrale
- 2) Massetto e pavimentazione
- 3) Materiale resiliente
- 4) Sottofondo
- 5) Solaio portante

# MASSETTI GALLEGGIANTI

## UNI 11516

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



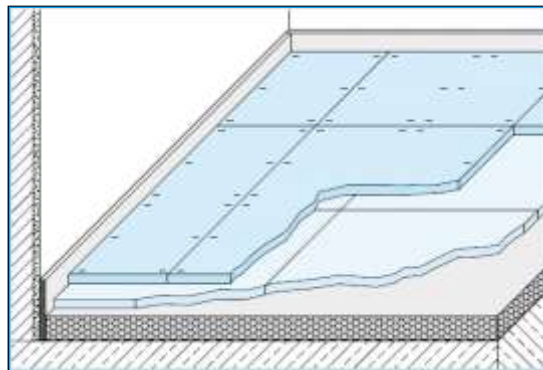
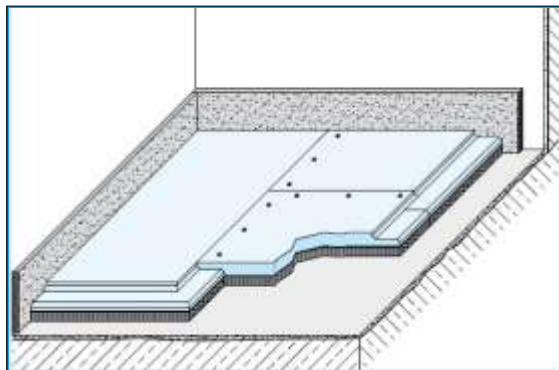
- 1) Banda di isolamento perimetrale
- 2) Massetto e pavimentazione
- 3) Materiale resiliente
- 4) Sottofondo
- 5) Solaio portante



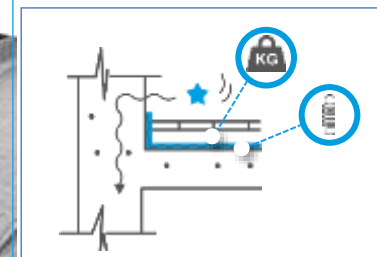
# MASSETTI GALLEGGIANTI

## Tipologie

### SISTEMI A SECCO



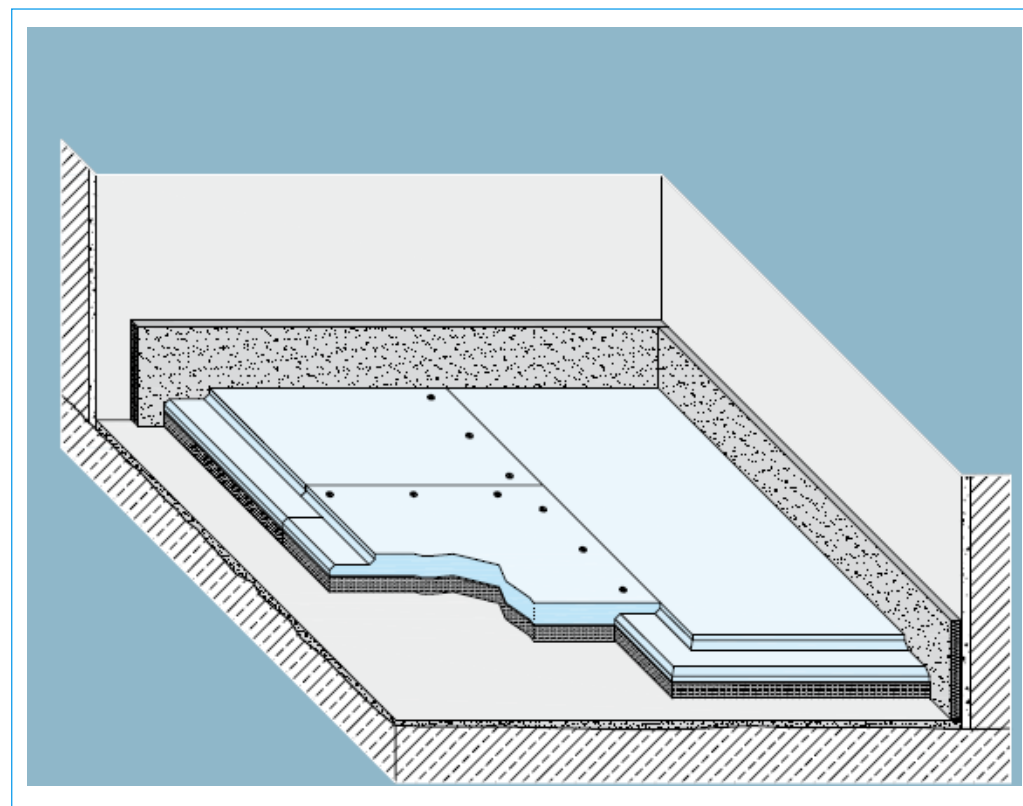
### MASSETTI FLUIDI O TRADIZIONALI



# 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

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

# SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO

## Prestazioni acustiche

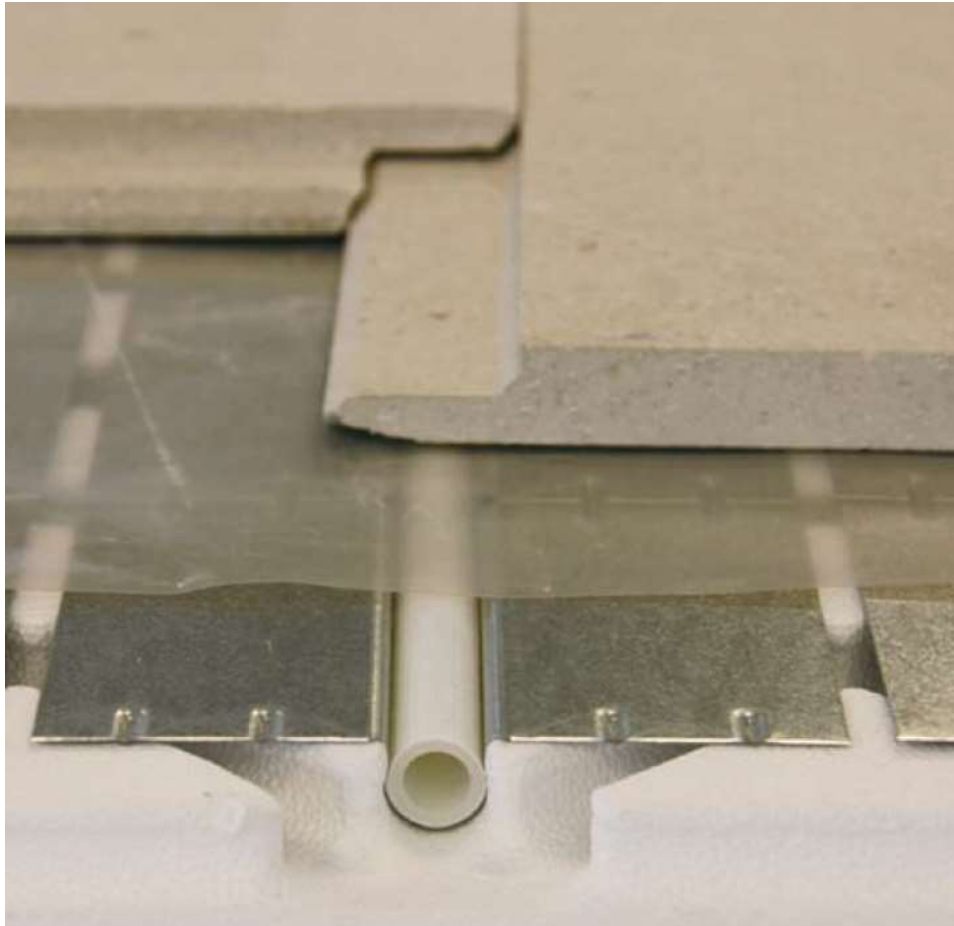
Rapporti di prova di sottofondi a secco Knauf con lastre Brio		
Incremento isolamento rumore da calpestio	Stratigrafia sottofondo	Spessore lastra mm
D L w,P = 18 dB	18 / 23 - 20 mm EPS	18/23
D L w,P = 19dB	18/ 23 - 10 mm Lana di legno	18/23
D L w,P = 19 dB	18/ 23 - 10 mm Lana minerale	18/23
D L w,P = 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 <sup>2</sup>	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***

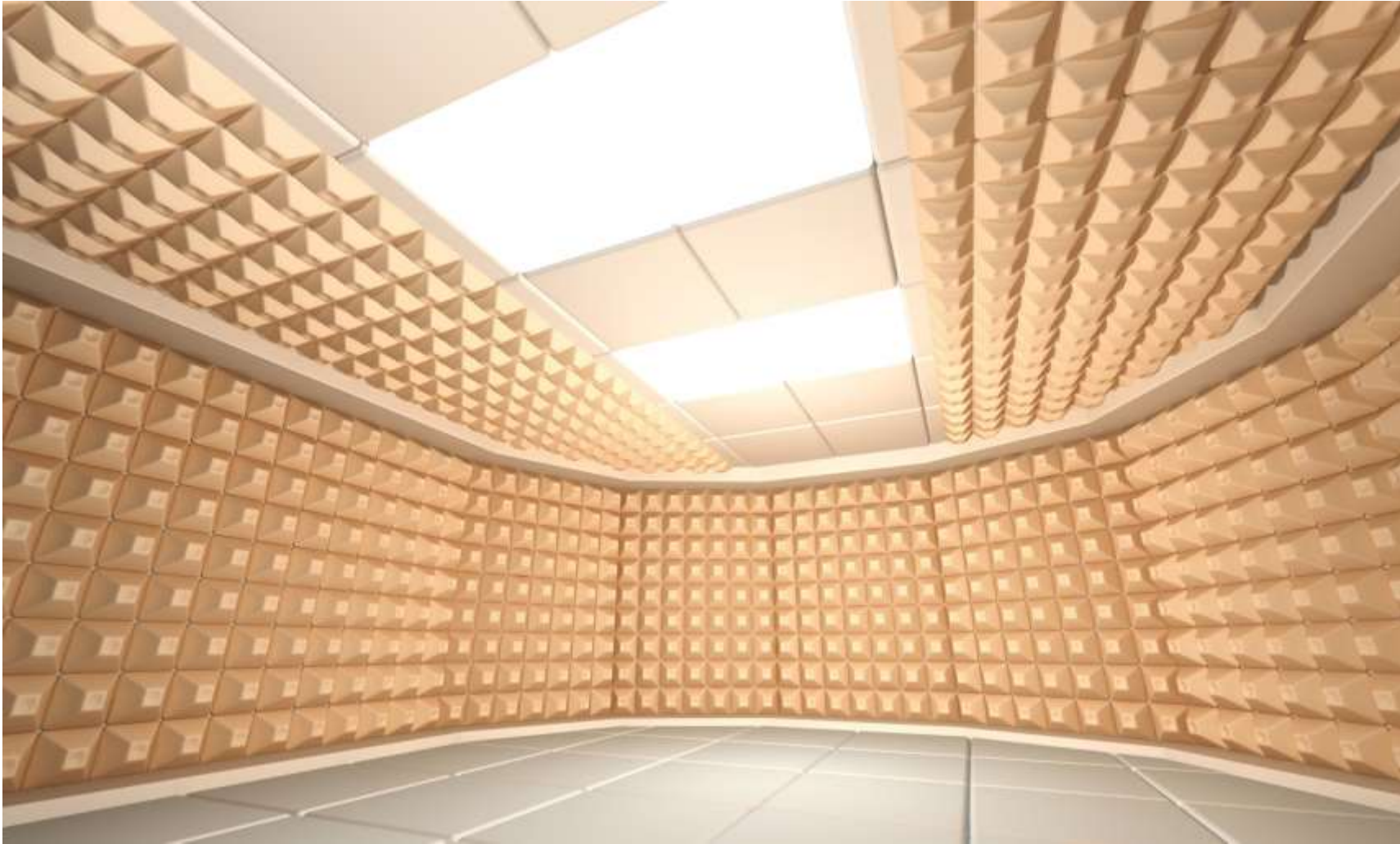


# SISTEMA SOTTOFONDI A SECCO BRIO:

## Fasi di posa

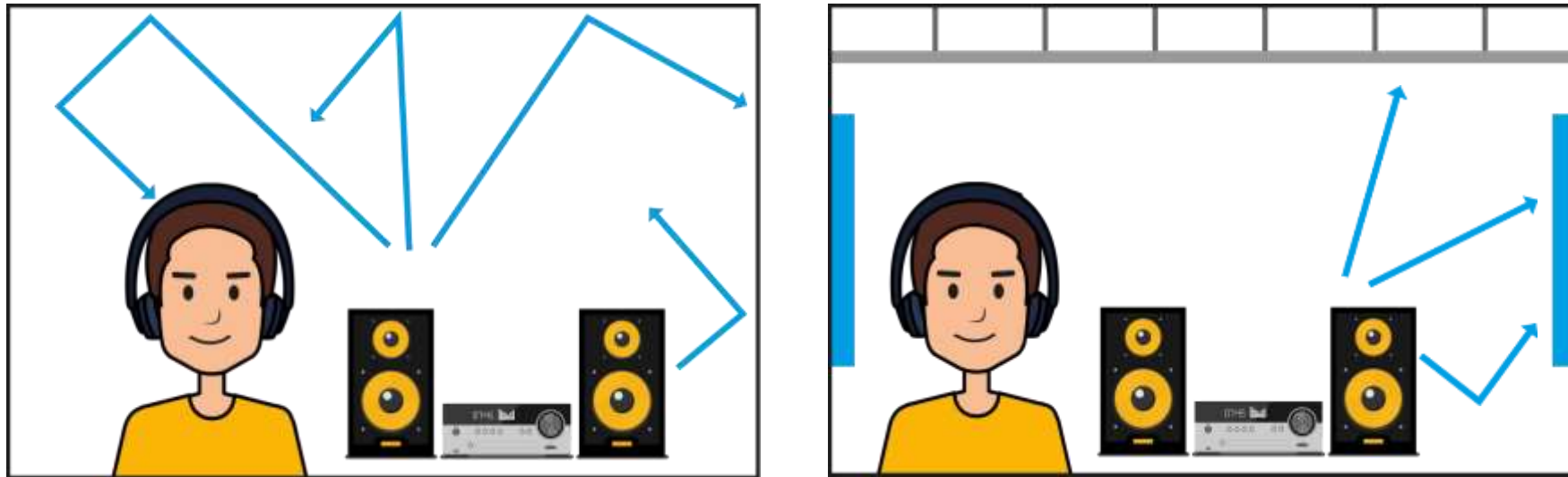


# FONOASSORBIMENTO



# FONOASSORBIMENTO

Correzione acustica degli ambienti confinanti

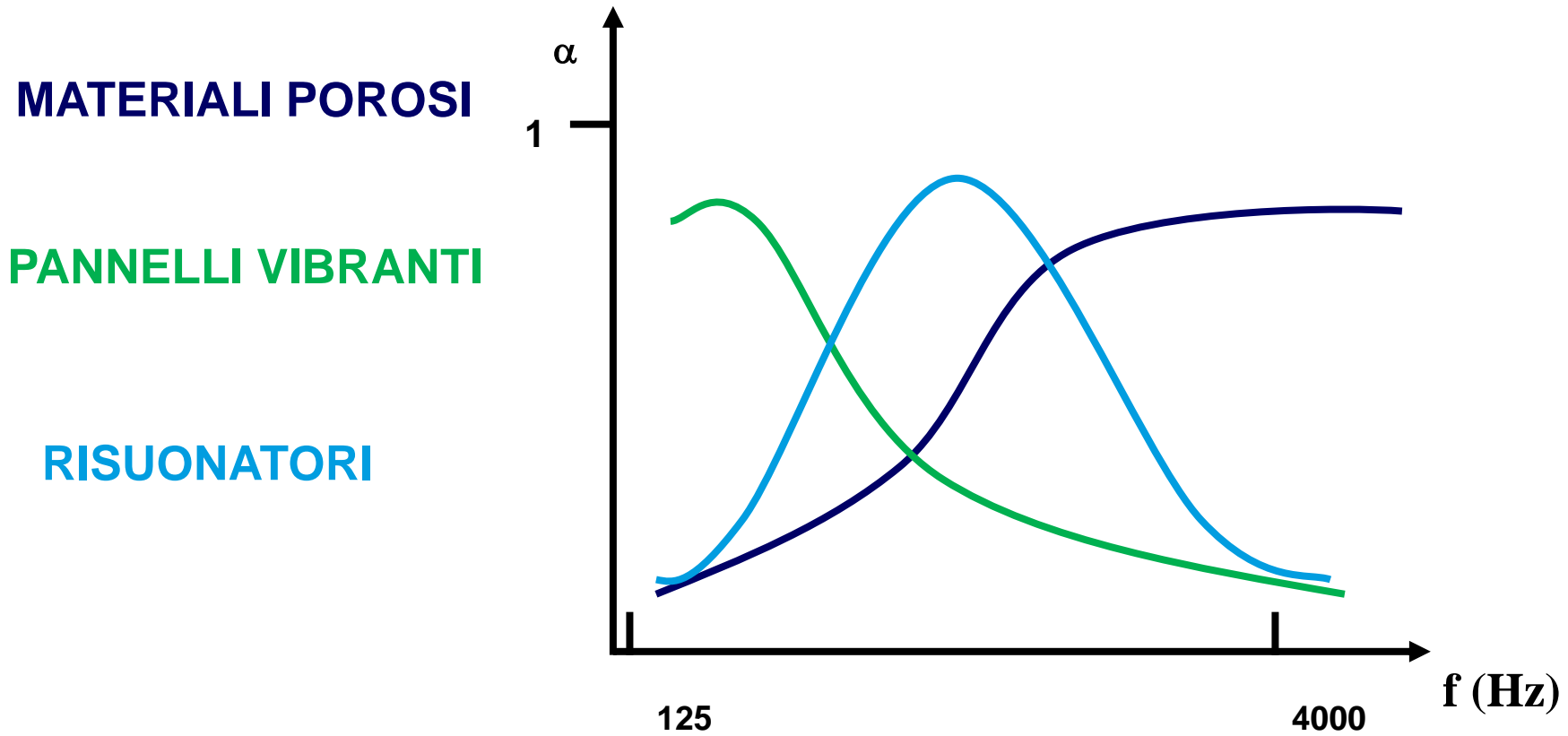


Applicazione dei materiali fonoassorbenti

# FONOASSORBIMENTO

## Materiali

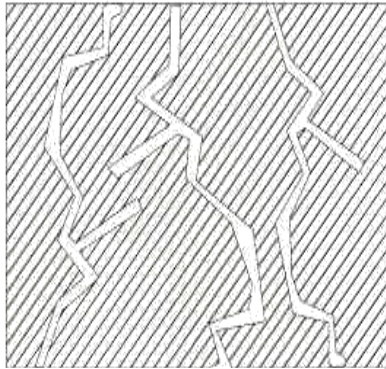
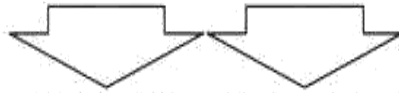
Principi di assorbimento



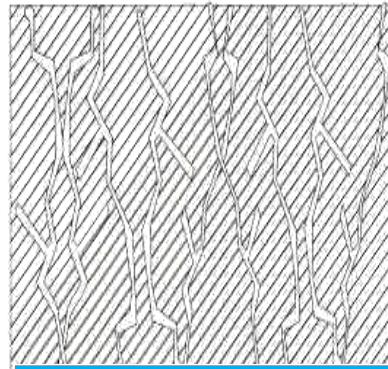
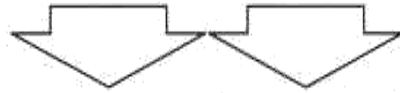


# FONOASSORBIMENTO

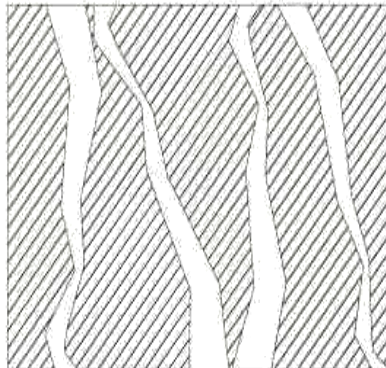
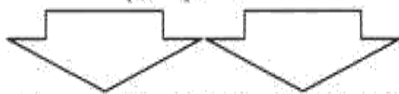
## •Materiali porosi



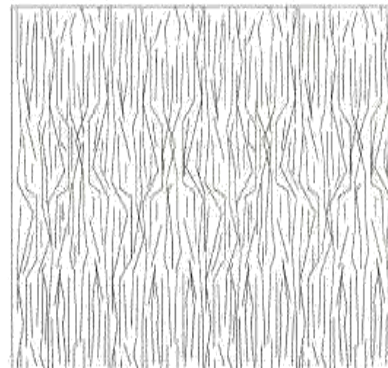
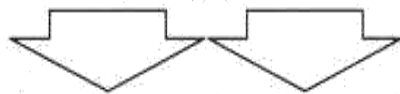
**POCO POROSO**



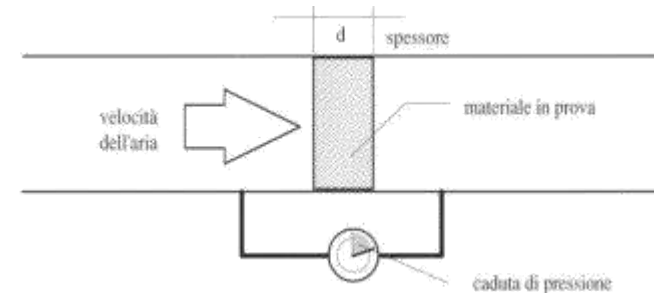
**MOLTO POROSO**



**POCO RESISTENTE AL FLUSSO**

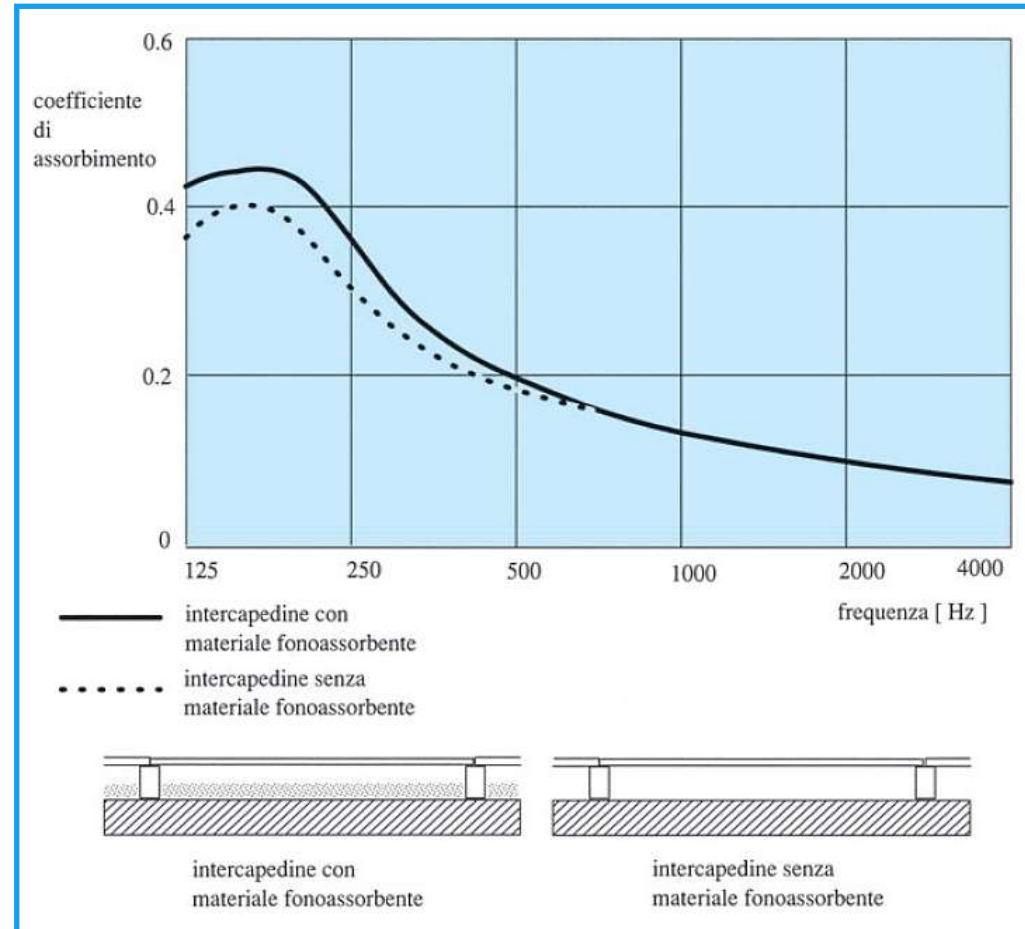


**MOLTO RESISTENTE AL FLUSSO**



# FONOASSORBIMENTO

## Pannelli vibranti

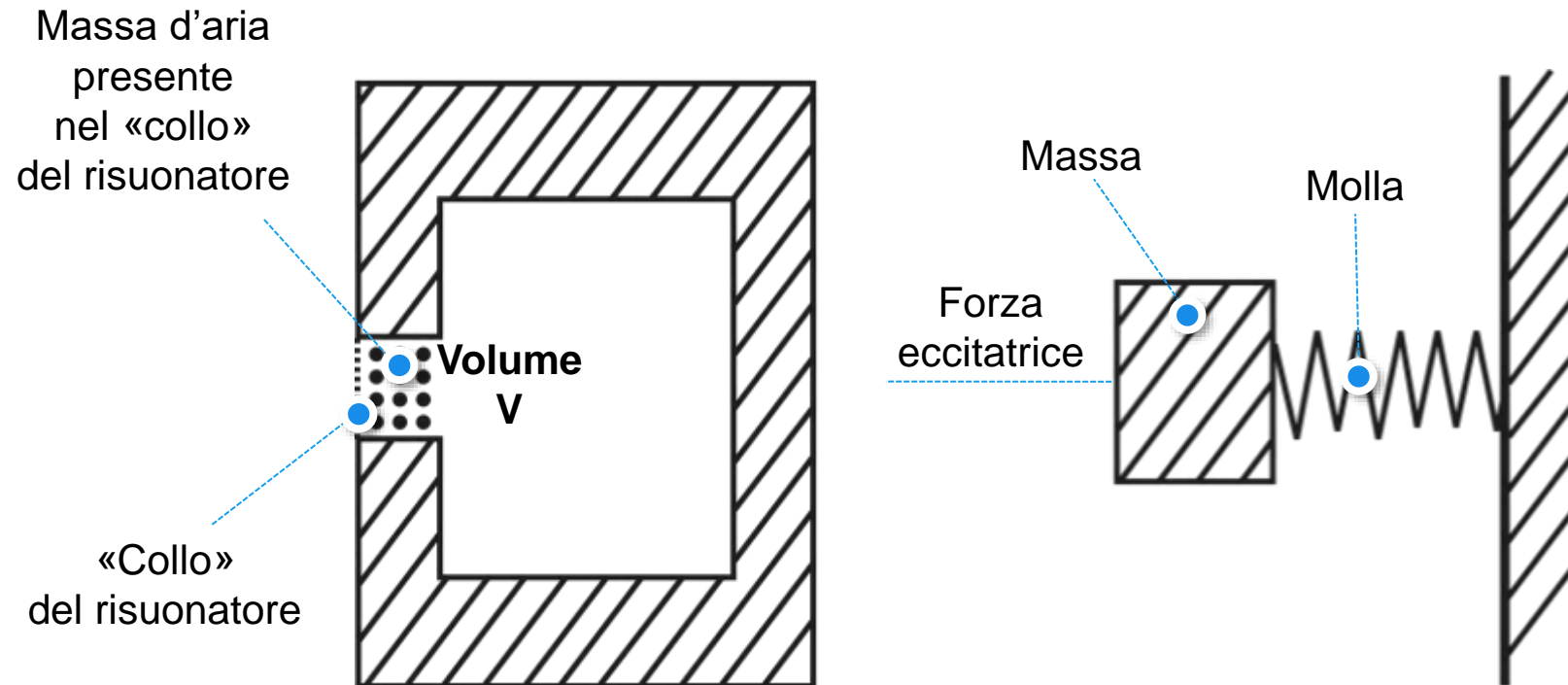




# FONOASSORBIMENTO

## Risuonatori

### Risonatore di Helmholtz e analogia meccanica

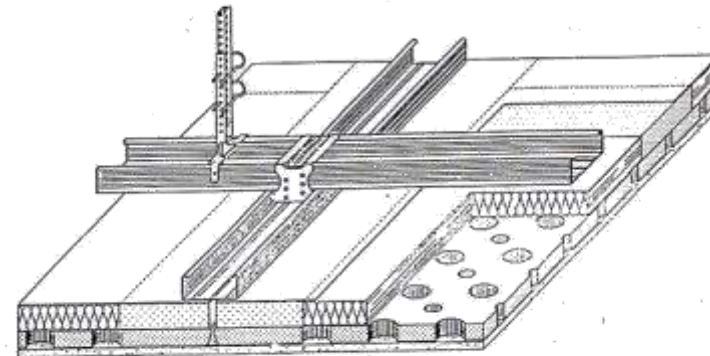
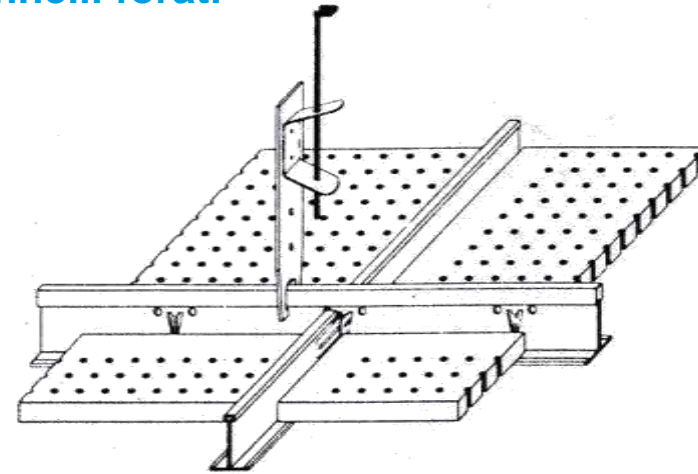
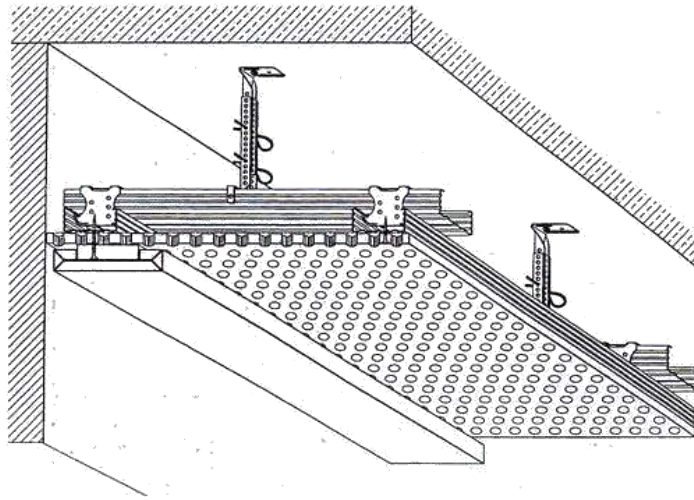


# FONOASSORBIMENTO

## Risuonatori

Risonatori multipli

Lastre e pannelli forati

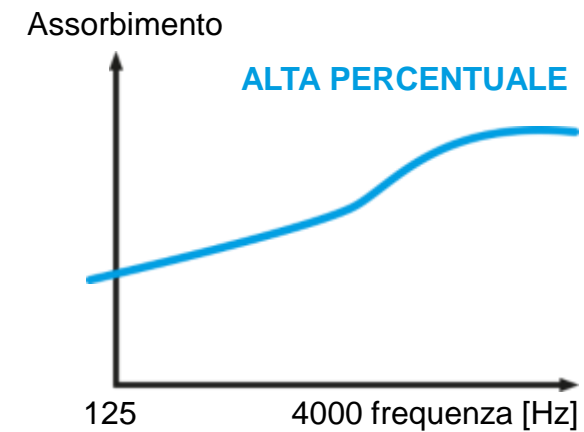
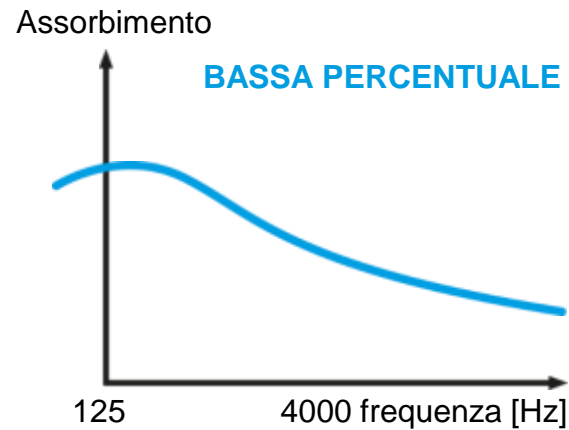


# FONOASSORBIMENTO

## Lastre forate

### Lastre forate - Percentuale di foratura

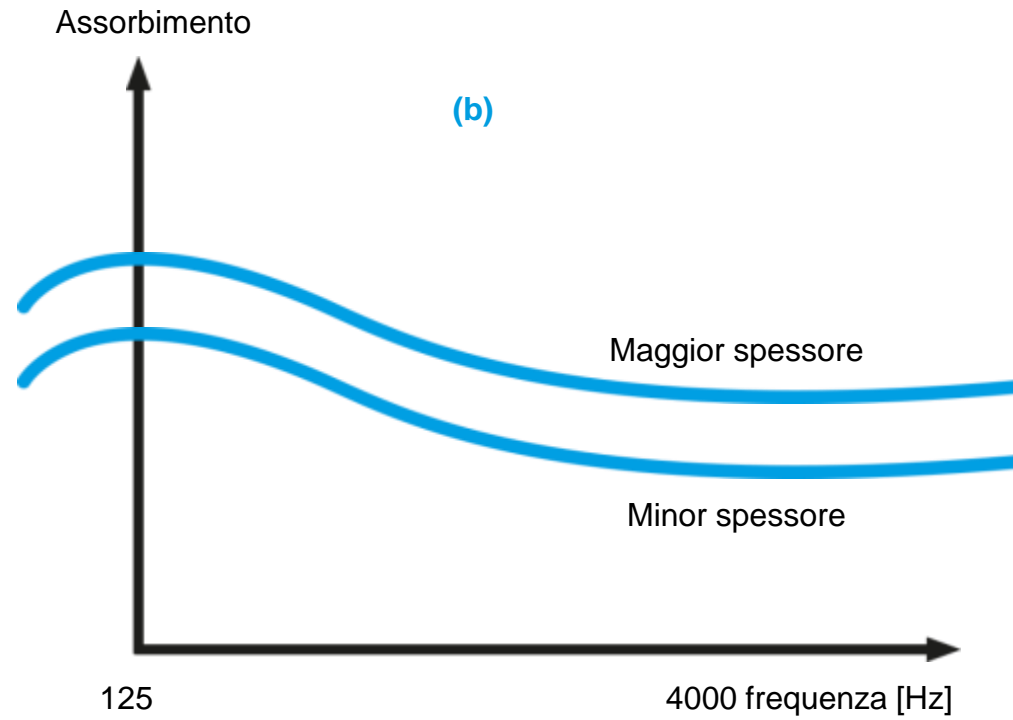
*Variazione in frequenza del potere fonoassorbente di lastre in gesso rivestito a bassa e alta percentuale di foratura*



# FONOASSORBIMENTO

## Lastre forate

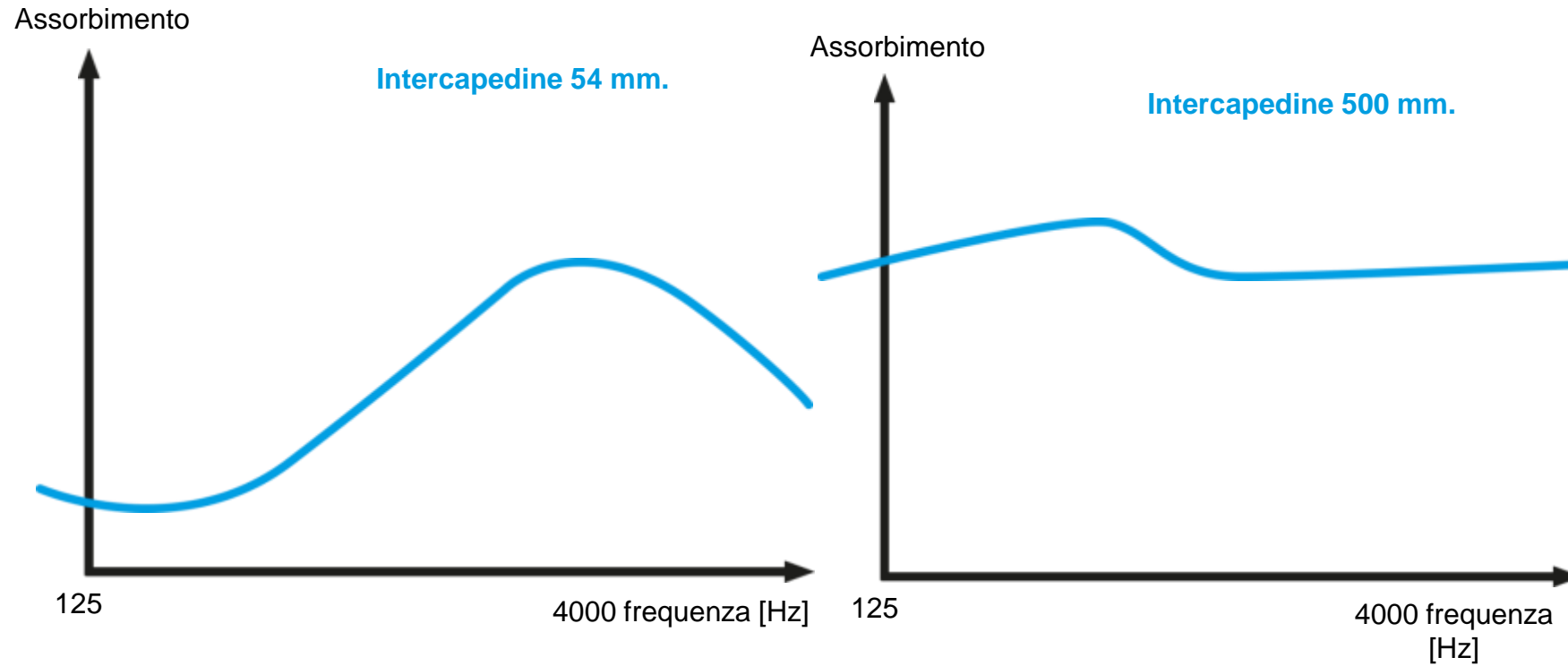
Spessore del pannello isolante in fibra



# 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

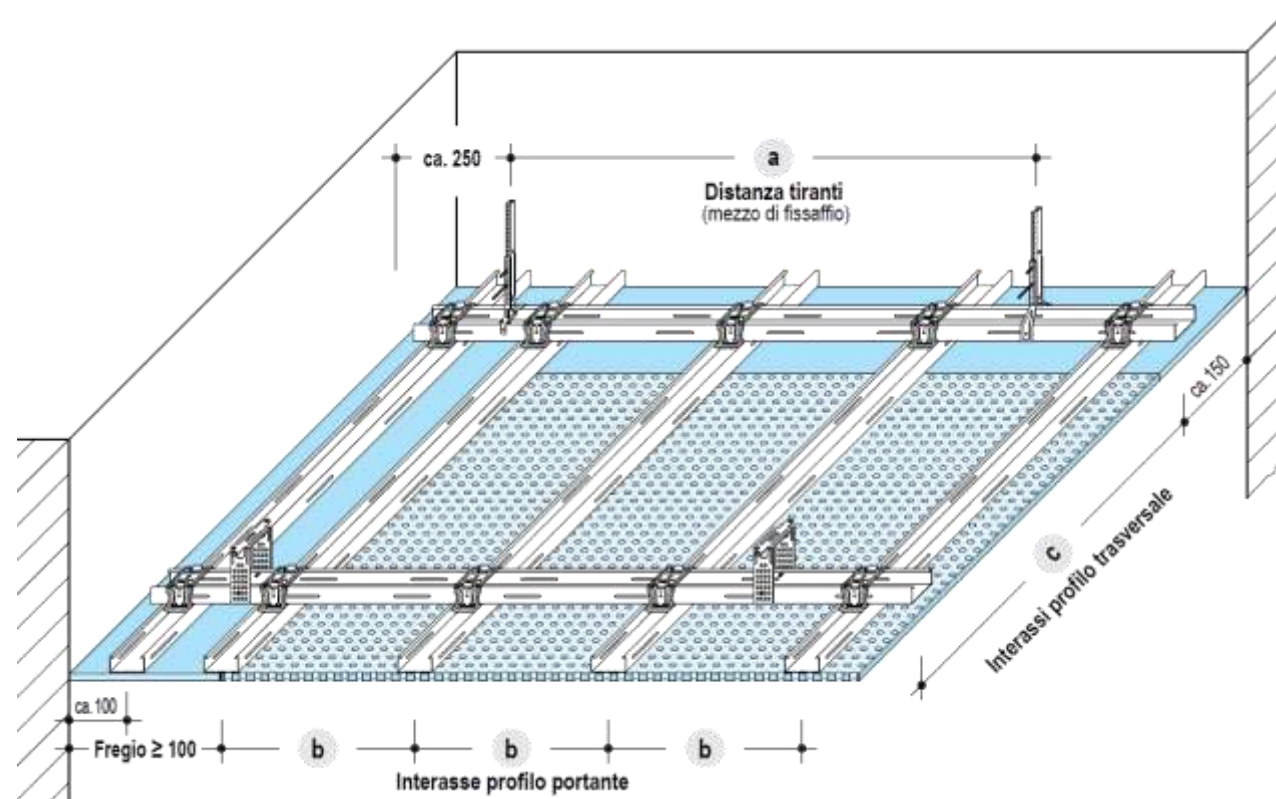


- LASTRE IN GESSO RIVESTITO FORATE E FESSURATE CLEANEO
- SOFFITTI MODULARI IN GESSO RIVESTITO DANOLINE
- SOFFITTI MODULARI IN FIBRA MINERALE AMF

# FONOASSORBIMENTO

## Controsoffitti fonoassorbenti

Lastre forate e fessurate

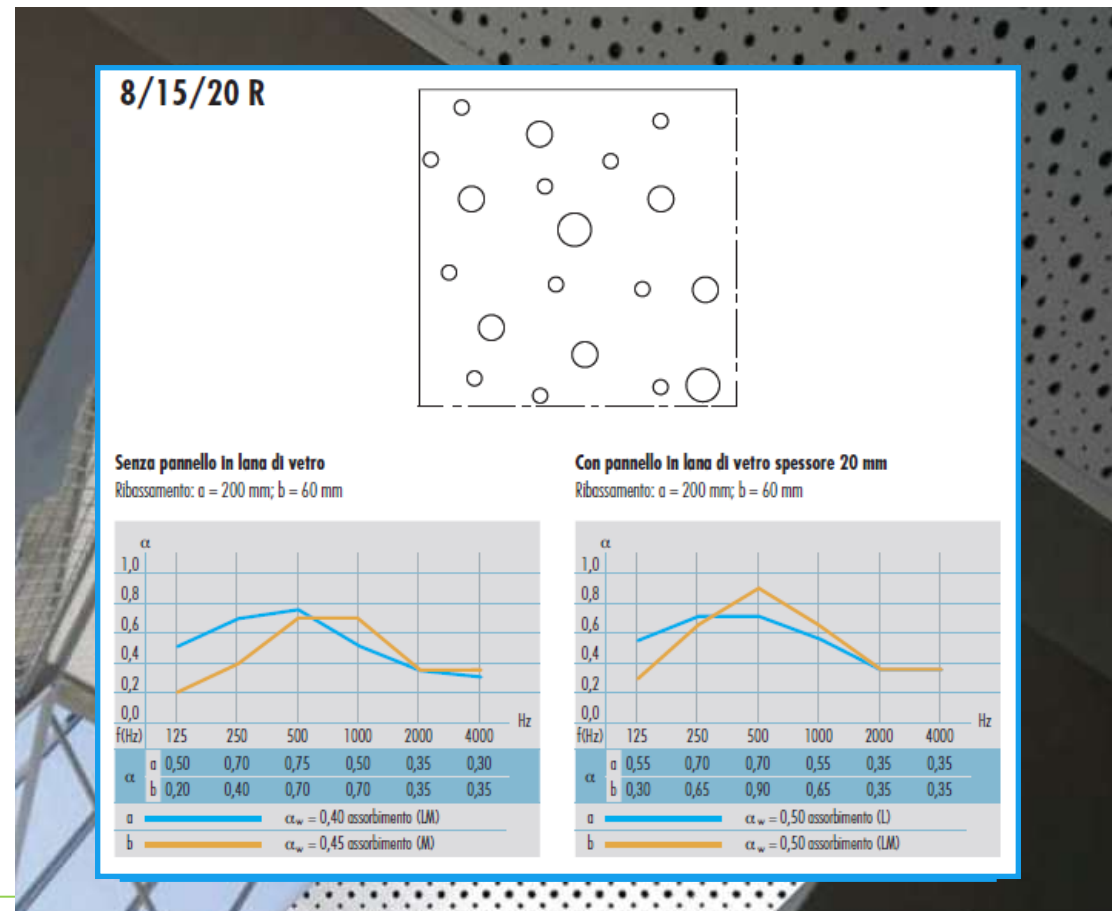


**KNAUF SOFFITTI**

# 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**

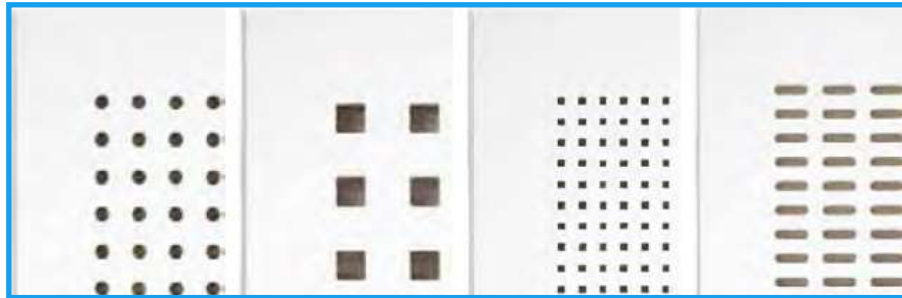




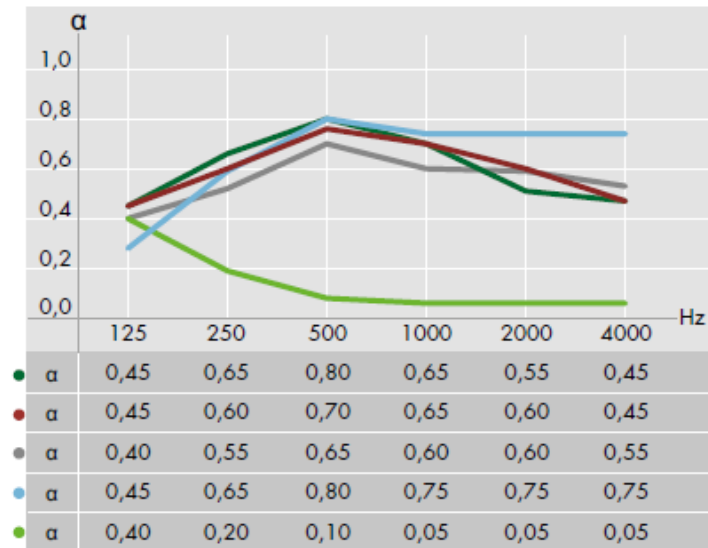
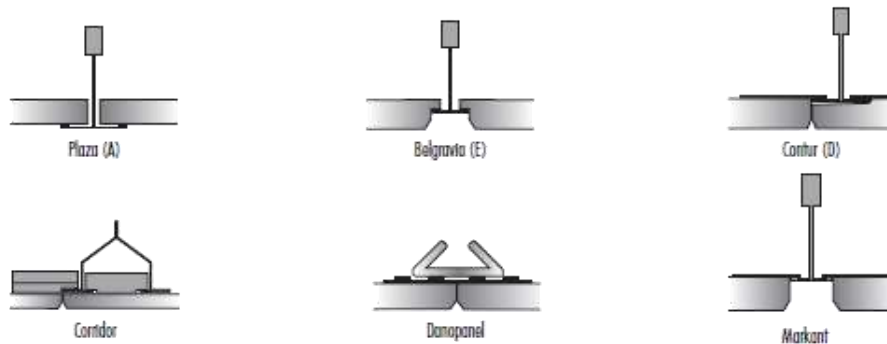
# FONOASSORBIMENTO

## 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

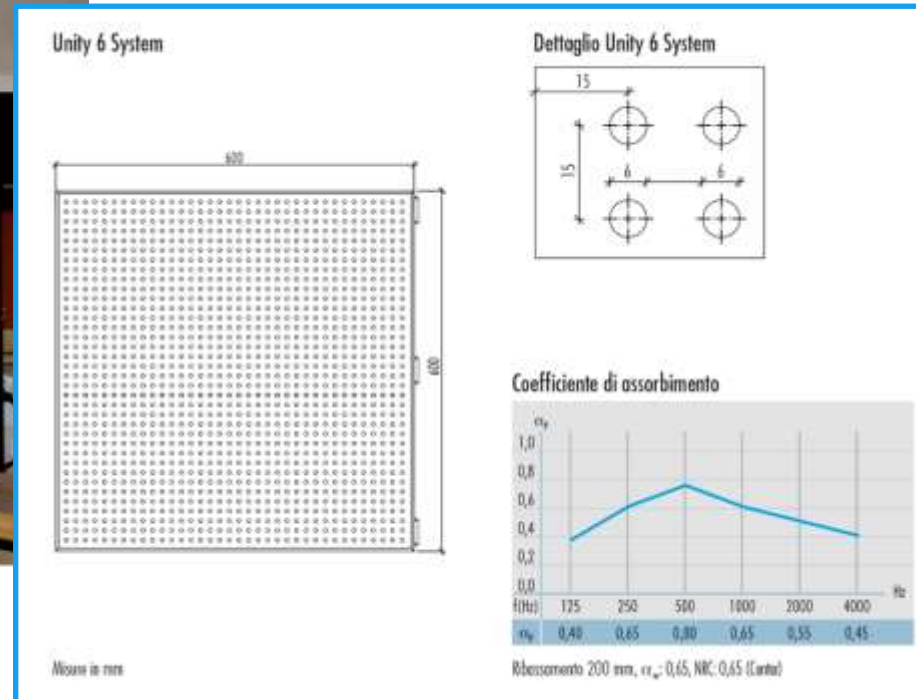




# FONOASSORBIMENTO

## Controsoffitti modulari fonoassorbenti

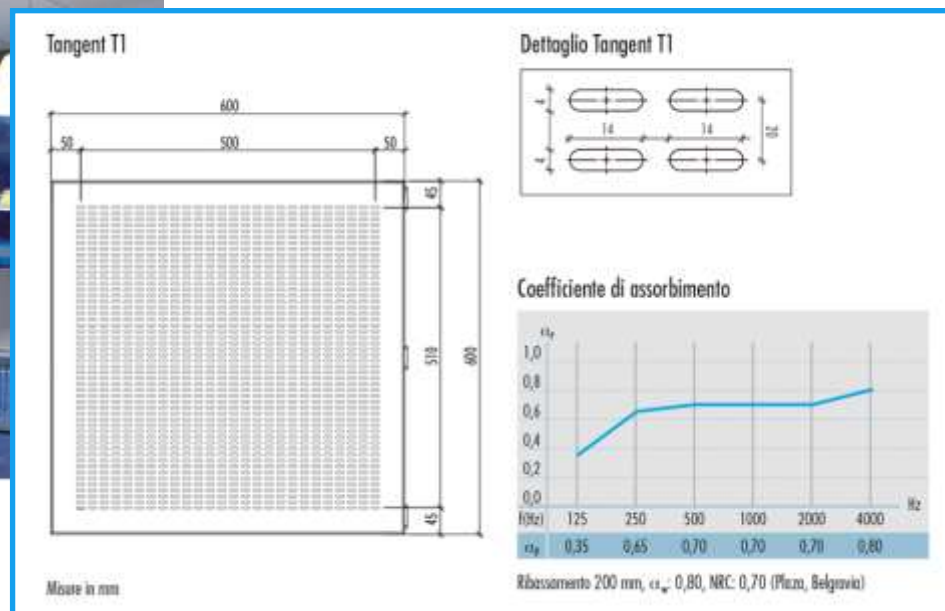
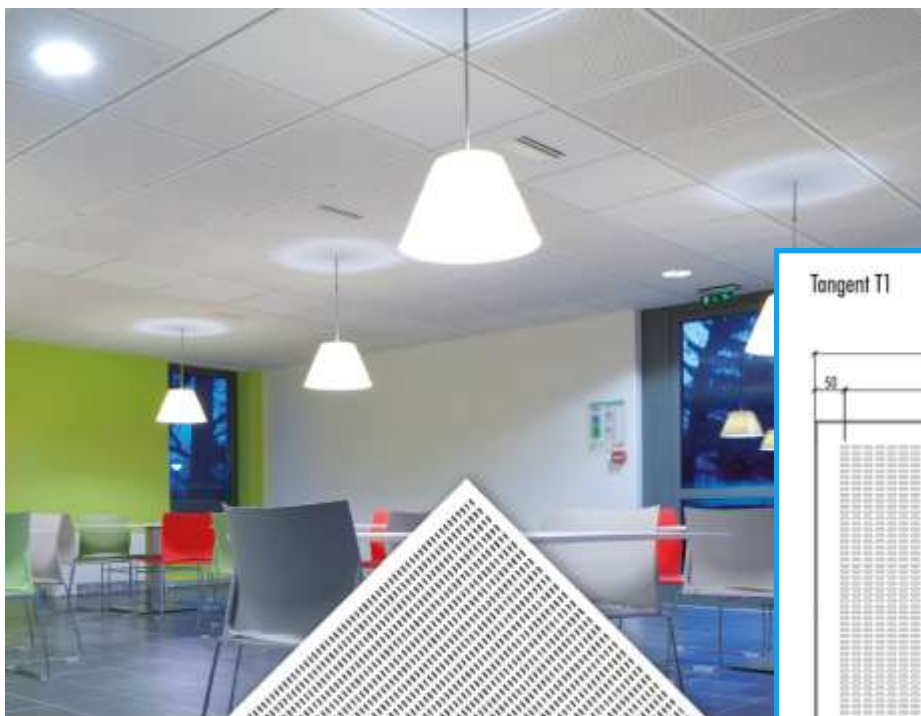
### Unity System



# 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



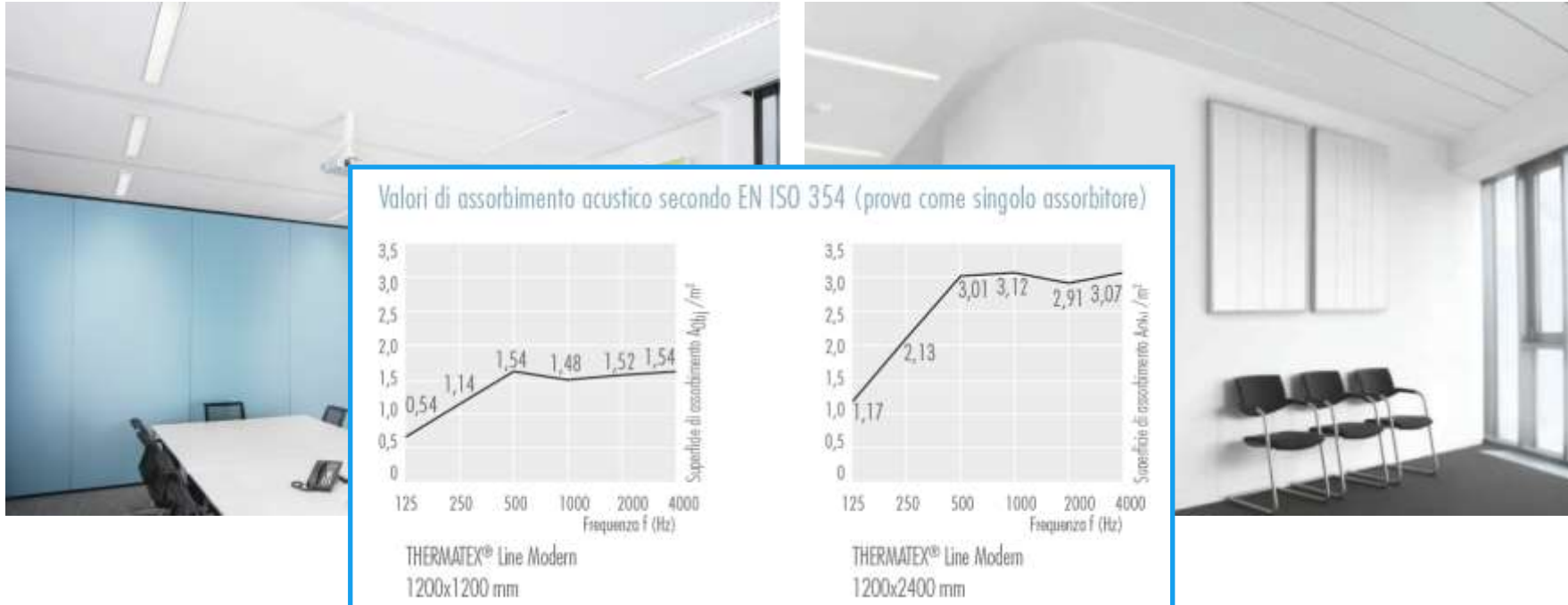
**KNAUF SOFFITTI**

# FONOASSORBIMENTO

## Pannelli e pareti fonoassorbenti

### Sistema Knauf AMF Wall Panels Line

Design e acustica a parete - Comfort acustico e visivo

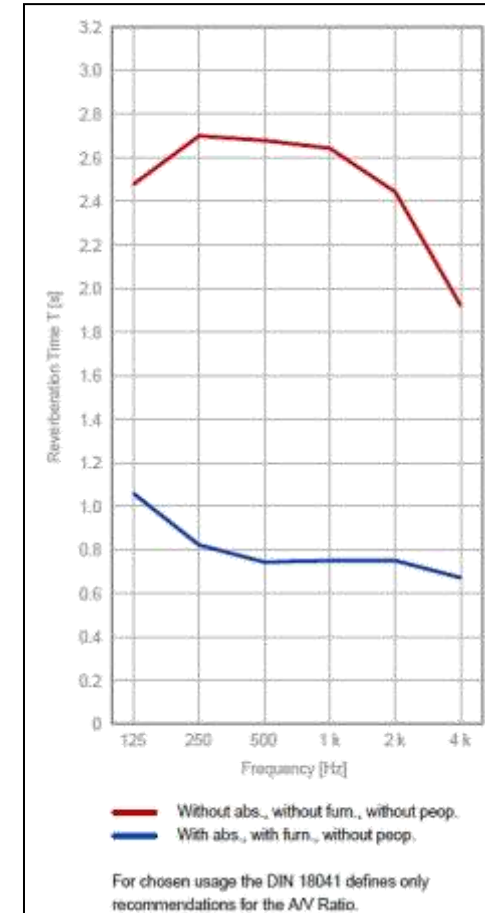


**KNAUF SOFFITTI**

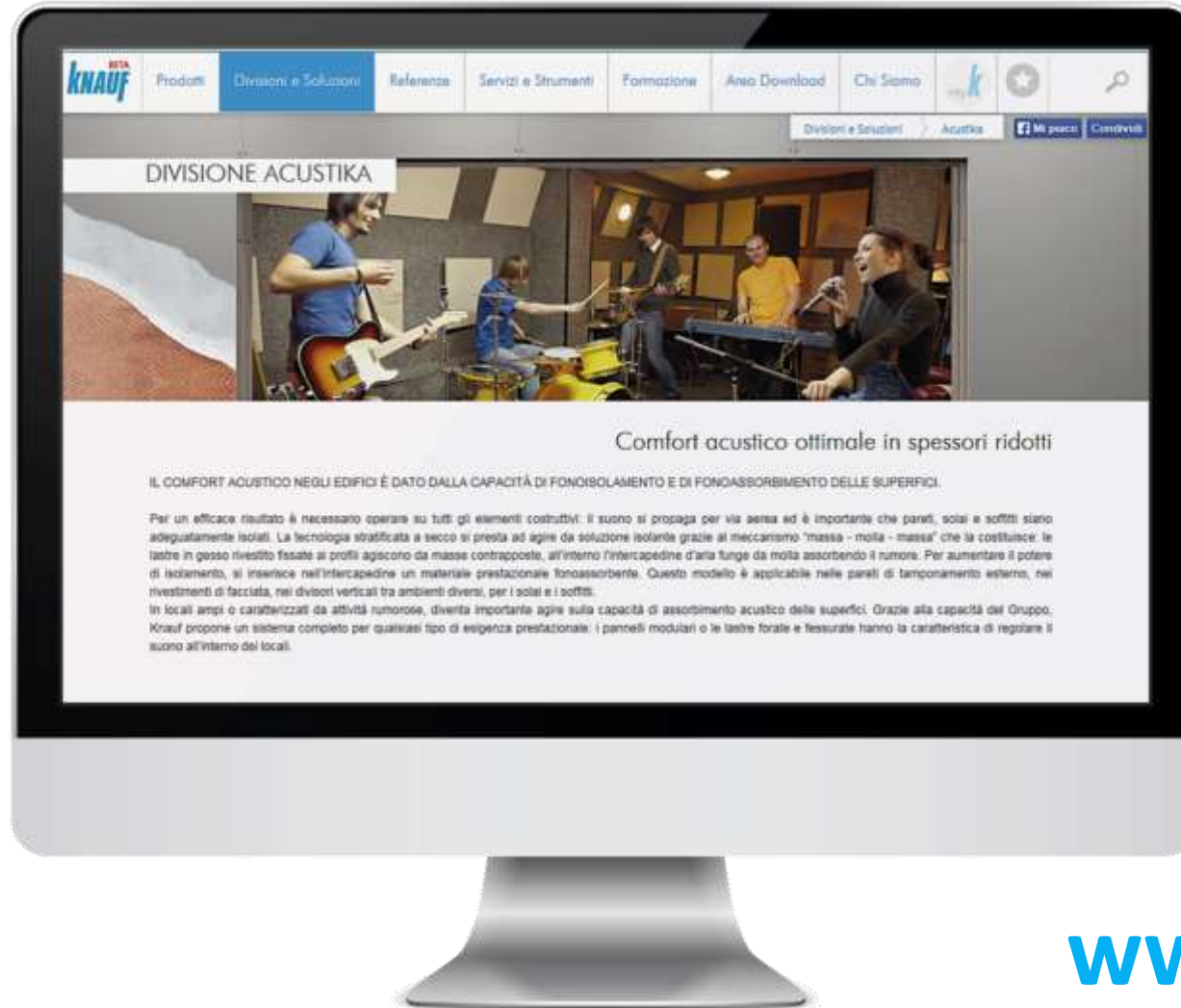


# CASE HISTORY

- 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](http://www.knauf.it)



# Grazie per l'attenzione!

***Ing. Jonathan Di Tommaso***  
Project Manager  
Lombardia

335 69 87 912  
[jonathan.ditommaso@knauf.com](mailto:jonathan.ditommaso@knauf.com)



Grazie per l'attenzione  
[www.anit.it](http://www.anit.it)