1984 — 2024
ANIT
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
PER L'ISOLAMENTO
TERMICO E ACUSTICO

KNAUF

Riqualificazione Acustica Sottile.
Vantaggiose certificazioni per molteplici applicazioni

Arch. Elder Gorreja – KNAUF

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.

Indice:

1. Normative di riferimento

2. Riqualificazione acustica

3. Propagazione dell'energia sonora
    - Fonoisolamento
    - Fonoassorbimento

4. Progettazione sottile per molteplici applicazioni
    - Massetti Autolivellanti
    - Contropareti
    - Controsoffitti

5. Test e realtà

6. Web Tools

Normativa di riferimento

D.P.C.M. del 5 dicembre 1997

Gli edifici di NUOVA COSTRUZIONE devono essere caratterizzati da specifiche prestazioni di isolamento ai rumori.

I limiti da rispettare sono indicati nel **D.P.C.M. del 5 dicembre 1997** "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" con lo scopo di:

" fissare criteri e metodologie per il contenimento dell'inquinamento da rumore all'interno degli ambienti abitativi "

Per ogni tipologia di rumore indica:

- il **requisito acustico passivo** da utilizzare

- **i valori limite** da rispettare in opera, a fine lavori, in funzione della destinazione d'uso dell'immobile.

Normativa di riferimento

D.P.C.M. del 5 dicembre 1997

E PER RISTRUTTURAZIONI O CAMBI DI DESTINAZIONE D'USO ???

Quando si affronta il tema dell'acustica edilizia occorre verificare se vi sono, oltre alle indicazioni del D.P.C.M. del 5 dicembre 1997, ulteriori prescrizioni aggiuntive, come:

- Leggi regionali
- Regolamenti edilizi dei comuni
- Altri documenti di legge
- Capitolato del committente

Si dovranno sempre calcolare e verificare anche i Requisiti Acustici Passivi, con l'obiettivo di:

- garantire un adeguato comfort acustico a coloro che abiteranno l'edificio riqualificato;
- migliorare i requisiti acustici passivi, se già non soddisfano il DPCM 5.12.1997;
- limitare il disturbo che gli abitanti dall'unità riqualificata potranno arrecare verso le unità vicine.

Riqualificazione Acustica

Ottenere un idoneo livello di comfort acustico è da sempre un problema che interessa moltissime persone che vogliono vivere in tranquillità nel proprio spazio.

COMFORT ACUSTICO: Benessere percepito da un utente durante lo svolgimento di un'attività all'interno di un campo sonoro.

› Se rispetto i limiti del **D.P.C.M. del 5 dicembre 1997** ottengo un buon **comfort acustico** abitativo?

Non esiste una risposta univoca a questa domanda in quanto il comfort acustico dipende da molti fattori!

L'obiettivo di isolamento potrà essere raggiunto realizzando un **progetto acustico preliminare**, controllando la corretta posa di materiali e sistemi costruttivi e **verificando in opera** i risultati al termine dei lavori.

Riqualificazione Acustica

"Affinché al termine dell'opera si possa ottenere il rispetto dei limiti imposti dalla legge, un preciso e accurato modello previsionale deve precedere ed accompagnare la riqualificazione acustica dell'immobile"

FASE DI PROGETTAZIONE

- In fase di progettazione è necessario eseguire un'analisi della destinazione d'uso del fabbricato, della tipologia costruttiva e della localizzazione degli impianti di servizio all'edificio; è necessario utilizzare soluzioni costruttive basate su elementi certificati in laboratorio secondo le norme serie UNI EN ISO 10140*.

  Va eseguita infine una verifica della progettazione con il metodo definito nelle norme serie UNI EN ISO 12354 dal rapporto tecnico UNI 11175 parte 1, che costituisce la traduzione nazionale delle norme europee.

* Le UNI EN ISO 10140 hanno sostituito le norme per le misure in laboratorio della serie UNI EN ISO 140. La procedura di misura resta sostanzialmente invariata. Pertanto i certificati elaborati secondo la vecchia normativa sono ancora utilizzabili per i calcoli previsionali di acustica edilizia.

Riqualificazione Acustica

FASE DI ESECUZIONE

- In fase di esecuzione, occorre effettuare un controllo scrupoloso della posa in opera, correggendo immediatamente eventuali ponti acustici che potrebbero verificarsi.

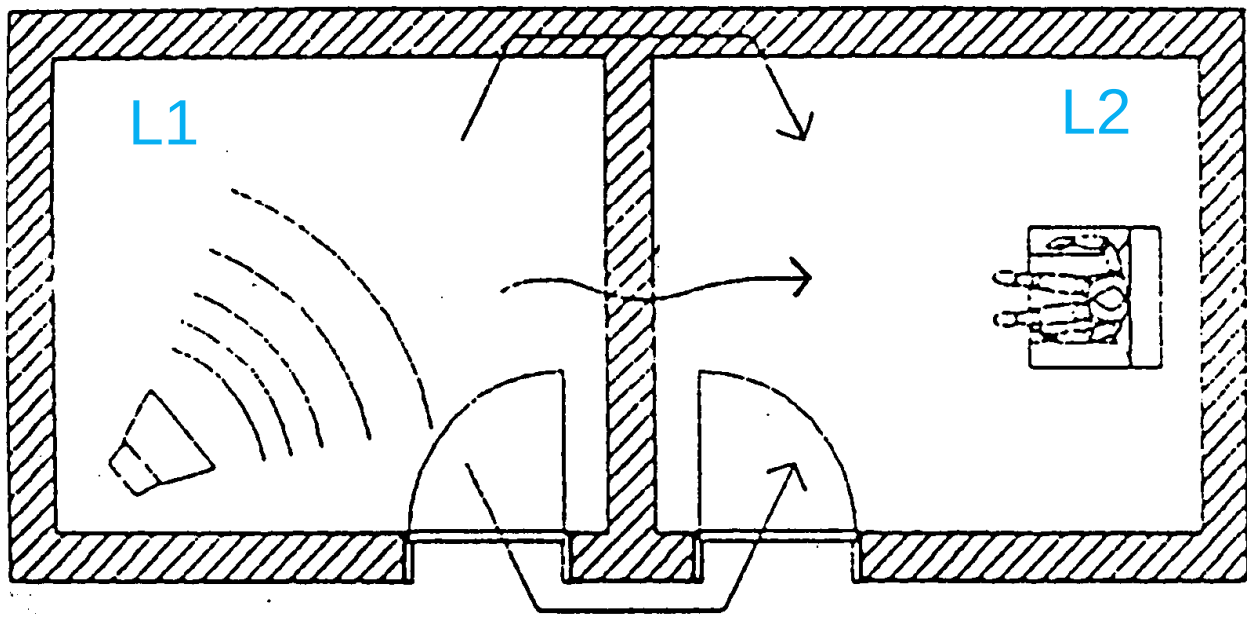
FASE DI COLLAUDO

- Verificare le prestazioni mediante la valutazione in opera del potere fonoisolante, del livello di rumore da calpestio e dell'isolamento acustico di facciata secondo le prescrizioni delle norme UNI EN ISO 16283.

Le UNI EN ISO 16283 hanno sostituito le norme serie UNI EN ISO 140 (4-5-7-14) per le misure in opera.

Propagazione dell'energia sonora Fonoisolamento

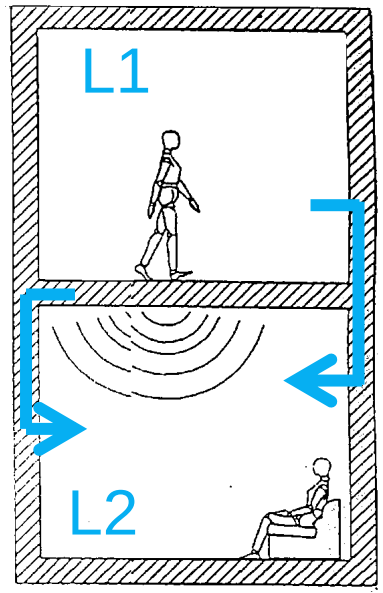
PER VIA AEREA – INDIRETTA (Isolamento Acustico)



L1 - Locale disturbante L2 - Locale disturbato

Propagazione dell’energia sonora Fonoisolamento

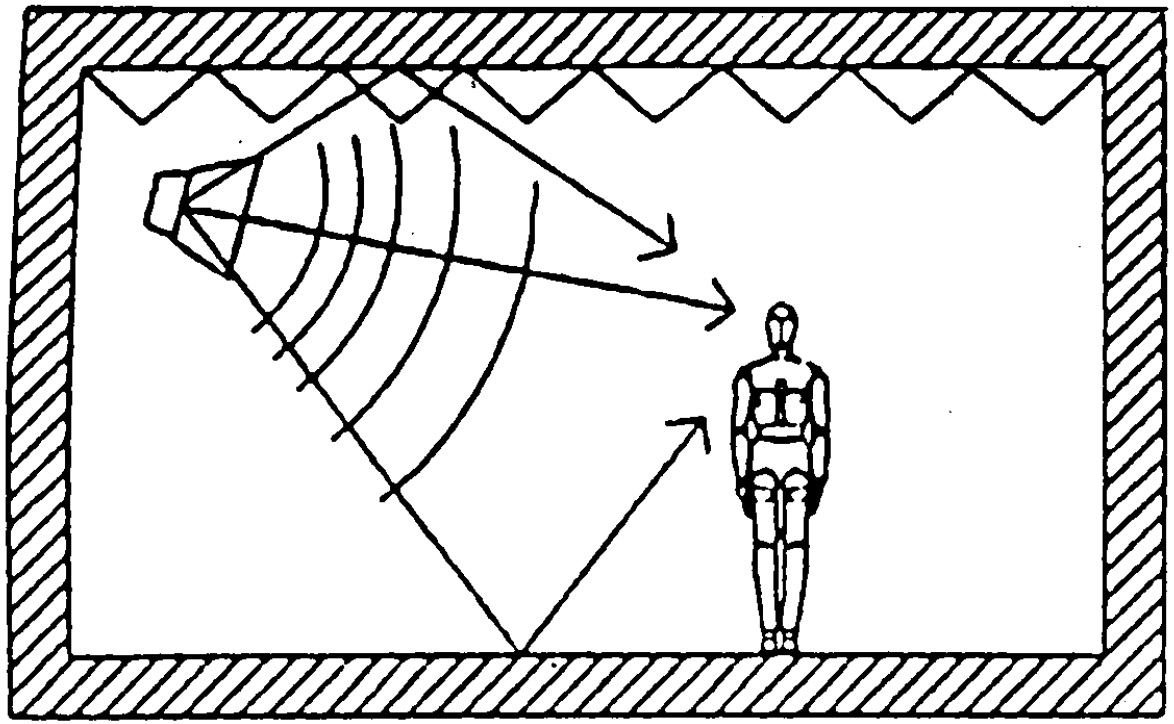
PER VIA STRUTTURALE – INDIRETTA



L1 - Locale disturbante L2 - Locale disturbato

Propagazione dell'energia sonora Fonoisolamento

PER VIA AEREA - DIRETTA (Assorbimento Acustico)



Progettazione sottile per molteplici applicazioni

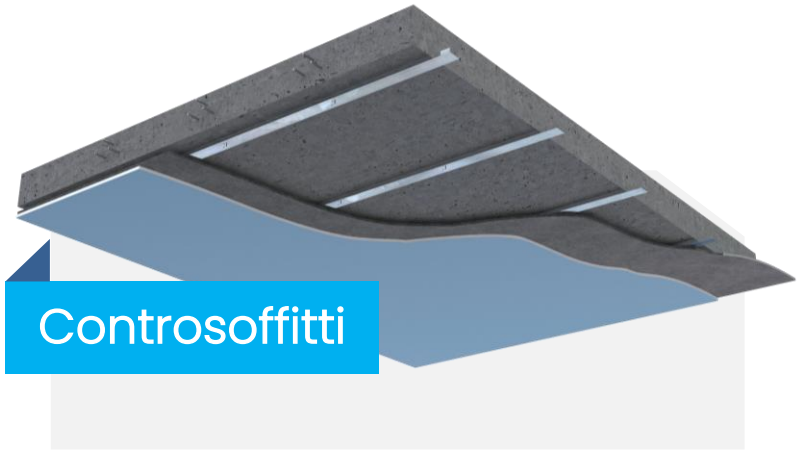
Una progettazione sottile garantisce numerosi VANTAGGI:

- Minore ingombro
- Maggior velocità e facilità di posa
- Maggiore superficie utile disponibile
- Minori costi di esecuzione
- Minore peso
- Migliori prestazioni rispetto ad applicazioni con spessori maggiori

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

La combinazione delle soluzioni sottili Knauf riesce a garantire elevati livelli di comfort acustico nella riqualificazione degli ambienti.

Massetti Autolivellanti



Controsoffitti

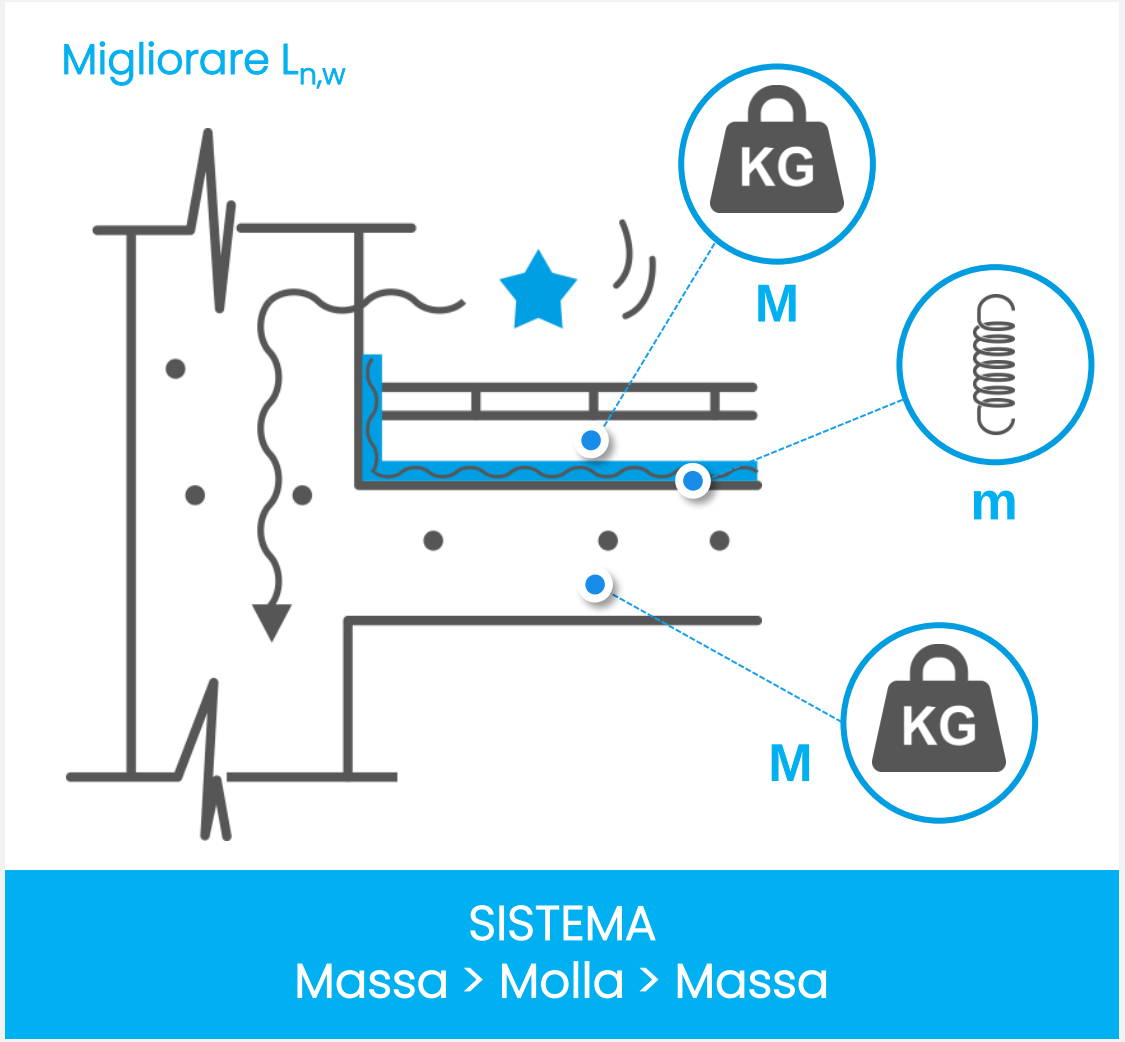
Contropareti

Knauf, da anni in collaborazione con ANIT, garantisce prodotti certificati in grado di rispondere alle più svariate esigenze dei clienti.

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Massetti Autolivellanti

Isolare un pavimento dai rumori
di calpestio posando il pavimento
su uno strato resiliente.



Progettazione sottile per molteplici applicazioni

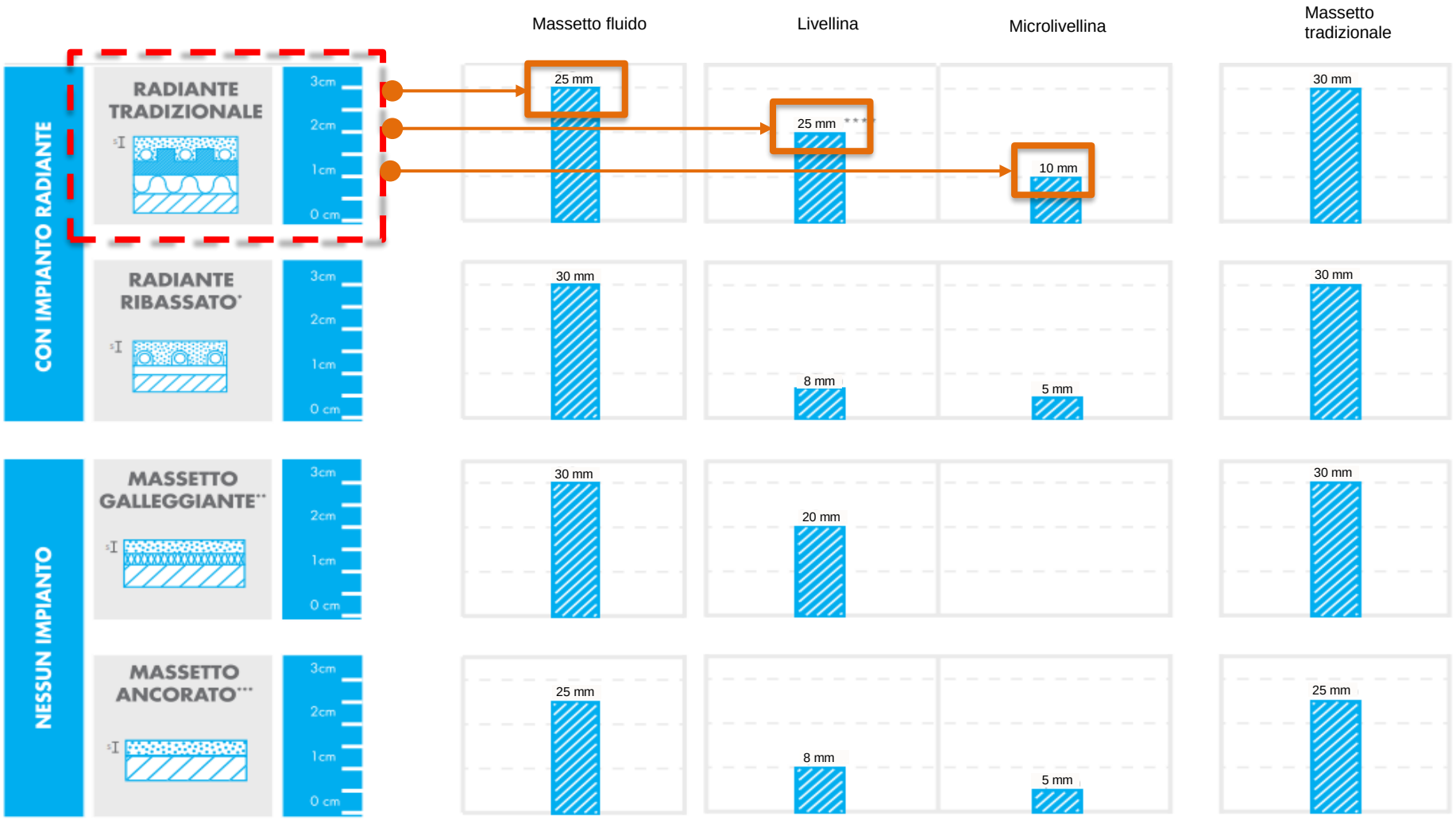
Nell'ottica di diminuire gli spessori del massetto è necessario sempre mantenere in «equilibrio tecnico» i seguenti fattori

- Resistenze al carico (puntuale e distribuito)
- Massa/Peso (isolamento acustico)
- Trasmissione del calore (dove presente impianto radiante)

In un sistema anticalpestio, sarà il tappetino a "dover indicare" qual è il carico al mq utile a garantire la sua prestazione acustica.

Lo spessore del massetto varierà in funzione di tale necessità ed in relazione alla sua massa!!

Progettazione sottile per molteplici applicazioni



Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Massetti Autolivellanti

Massa teorica VS massa certa

Massetto Tradizionale
Da 1600 a 2100 kg/ mc (teorica)

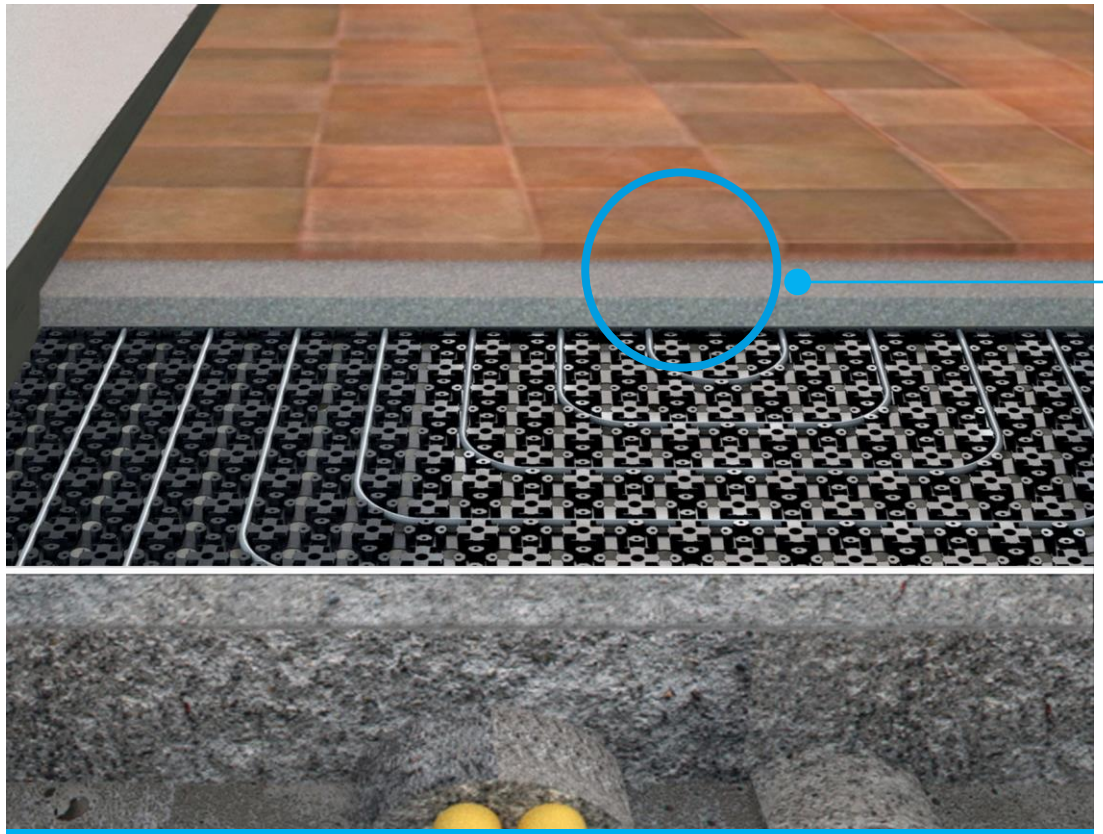
- In relazione al grado di compattazione del prodotto in opera!

Massetto Autolivellante
Da 2000 a 2200 kg/ mc (certa)

- In relazione al legante utilizzato

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Massetti Autolivellanti



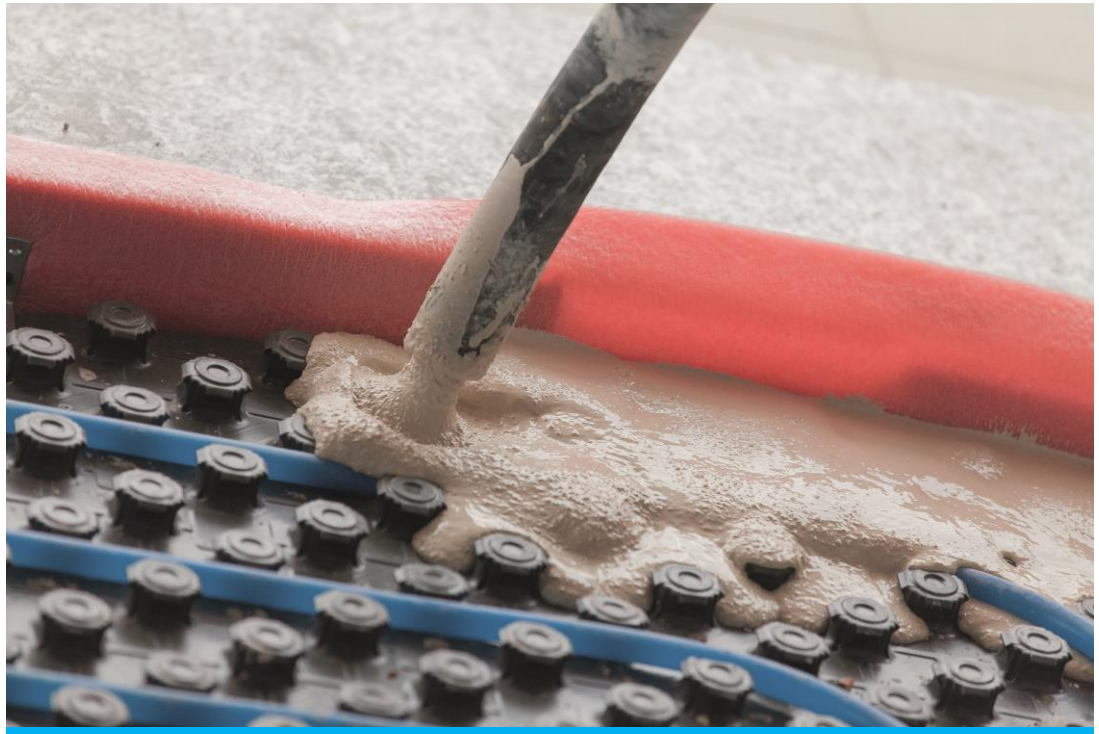
Superlivellina 10 mm sopra impianto

Pertanto, laddove il vostro **tappetino** abbia bisogno di **100 kg** di carico al m^2, gli spessori del massetto varieranno così:

- Spessore Massetto Tradizionale da 4 cm
- Spessore Massetto Autolivellante **da 1 a 3 cm**

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Massetti Autolivellanti - POSA



Massetti Autolivellanti
a basso spessore

- Corretta posa tappetino acustico
- Creare una vasca chiusa con risvolto tappetino
- Accortezza nel passaggio impianti per evitare problemi acustici

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

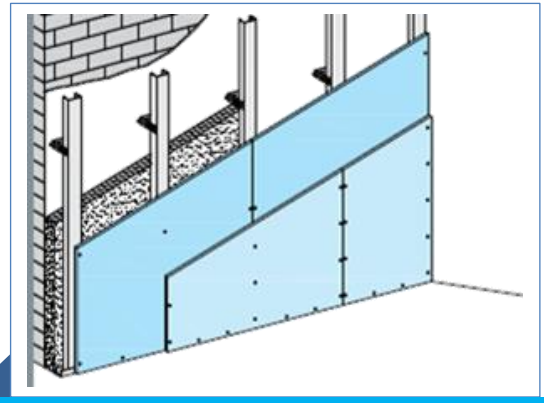
VANTAGGI nella scelta di idonei **Massetti Autolivellanti a basso spessore**

- Abbattimento costi di costruzione
- Notevole risparmio di peso in applicazione
- Elevato risparmio energetico
- Notevole risparmio in bolletta
- Raffreschi e riscaldi in meno tempo (bassa inerzia termica)

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

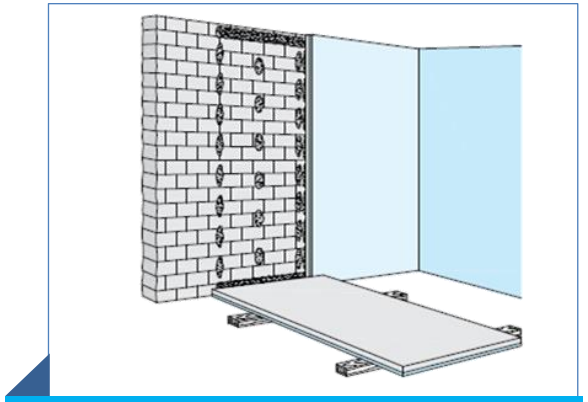
Contropareti

Riqualificazione di pareti esistenti soprattutto
in ambito residenziale



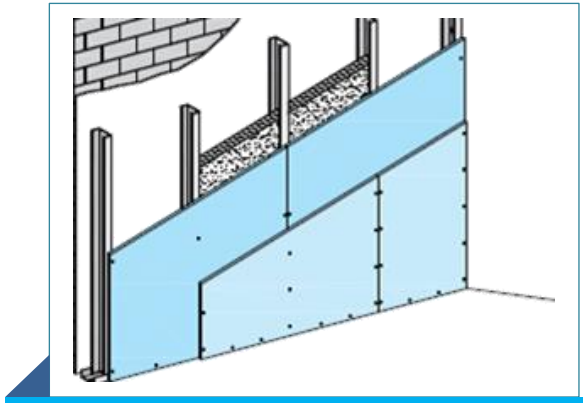
W623

Controparete con orditura
con collegamento
a parete



W624

Isolastra preaccoppiata
direttamente incollata
a parete



W625 / W626

Controparete con
orditura autoportante

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Contropareti W623 e W624

Potere Fonoisolante FINO A 66 dB

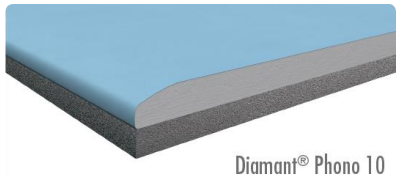
Il massimo comfort acustico in spessori ridotti; soluzioni sempre semplici, concrete e definitive contro qualsiasi tipologia di rumori molesti.

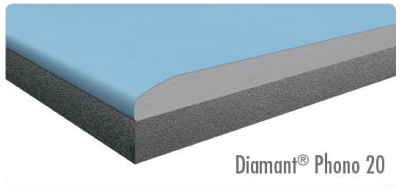
SOLUZIONI CERTIFICATE KNAUF PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO

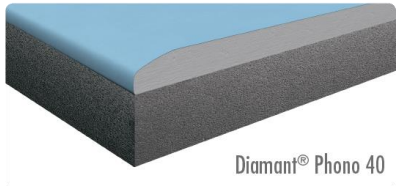
- più leggera
- più maneggevole
- più facile da incollare ed estremamente semplice da avvitare
- eccezionali prestazioni di abbattimento acustico
- Applicabile a parete e a soffitto

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Contropareti W623 e W624



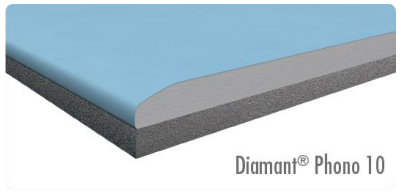


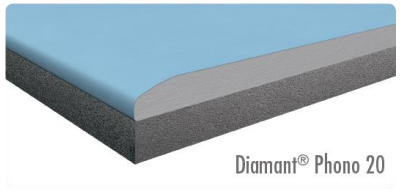


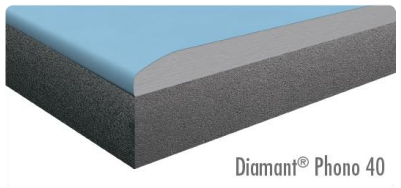
LASTRA	SPESSORE (mm)	DIMENSIONI (mm)	INCOLLABILE	AVVITABILE	PER CONTROPARETI	PER SOFFITTI
Diamant® Phono 10	12,5 + 10 Isolante	1.200 x 3.000/2.000	●	●	●	●
Diamant® Phono 20	12,5 + 20 Isolante	1.200 x 3.000	●	–	●	–
Diamant® Phono 40	12,5 + 40 Isolante	1.200 x 3.000	●	–	●	–

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Contropareti W623 e W624







CARATTERISTICHE

- Abbattimento acustico definito, sicuro e certificato
- Pannello Isolante Riciclato
- Ottimo isolamento termico
- Facile da avvitare ed incollare
- Spessori ridotti di applicazione
- Utilizzo sia per contropareti che per controsoffitti

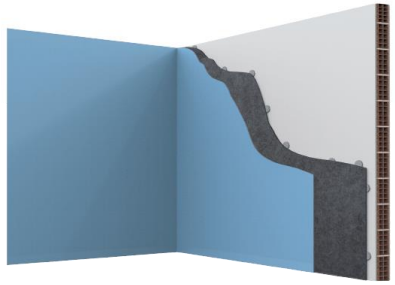
LASTRA	SPESSORE (mm)	DIMENSIONI (mm)	INCOLLABILE	AVVITABILE	PER CONTROPARETI	PER SOFFITTI
Diamant® Phono 10	12,5 + 10 Isolante	1.200 x 3.000/2.000	●	●	●	●
Diamant® Phono 20	12,5 + 20 Isolante	1.200 x 3.000	●	–	●	–
Diamant® Phono 40	12,5 + 40 Isolante	1.200 x 3.000	●	–	●	–

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Contropareti W624 direttamente incollate

DIAMANT® PHONO Sp.12,5 mm + ISOLANTE 10 mm

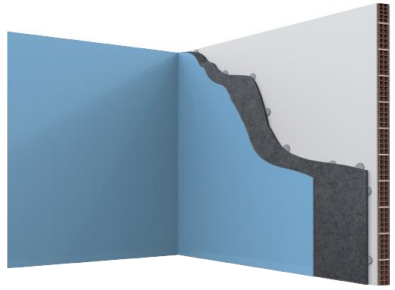
Potere fonoisolante: **Rw = 53 dB**



- Applicazione: incollata
- Ingombro totale della soluzione: 27,5 mm
- Numero di Certificato: 112-2016-IAP

DIAMANT® PHONO Sp.12,5 mm + ISOLANTE 20 mm

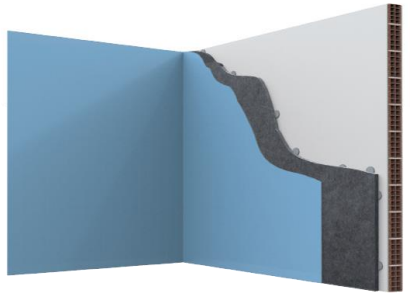
Potere fonoisolante: **Rw = 55 dB**



- Applicazione: incollata
- Ingombro totale della soluzione: 37,5 mm
- Numero di Certificato: 310759/2013

DIAMANT® PHONO Sp.12,5 mm + ISOLANTE 40 mm

Potere fonoisolante: **Rw = 57 dB**



- Applicazione: incollata
- Ingombro totale della soluzione: 57,5 mm
- Numero di Certificato: 310758/2013

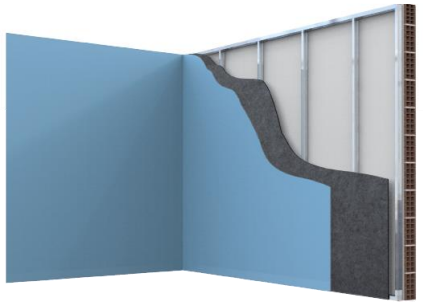
Applicazione su parete in laterizio forato da 80 mm e intonaco da 15 mm da ambo i lati con potere fonoisolante iniziale Rw= 41

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Contropareti W623

DIAMANT® PHONO Sp. 12,5 mm + ISOLANTE 10 mm

Potere fonoisolante: **Rw = 55 dB**



Applicazione: avvitata su orditura Knauf C 50/27

Ingombro totale della soluzione: 53 mm

Numero di Certificato: 060-2016-IAP

DIAMANT PHONO Sp. 12,5+10 mm + KASA Sp.12,5 mm

Potere fonoisolante: **Rw = 55 dB**

Applicazione: avvitata su orditura Knauf C 50/27

Ingombro totale della soluzione: 62 mm

Numero di Certificato: 110-2016-IAP

Applicazione su parete in laterizio forato da 80 mm e intonaco da 15 mm da ambo i lati con potere fonoisolante iniziale Rw= 41

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

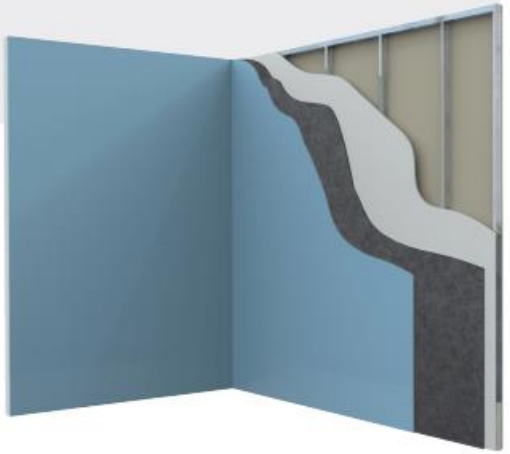
Riqualificazione di pareti tipo W111 senza lana

Parete tipo W111 con profilo C50/75, singola lastra GKB da 12,5 mm rivestita su 1 lato con DIAMANT® PHONO 10

Potere fonoisolante: **Rw = 42 dB**

Incremento del potere fonoisolante
ΔRw = +7 dB

- Applicazione: incollata
- Ingombro totale della soluzione: 126,5 mm
- Numero di Certificato: 115-2020-IAP

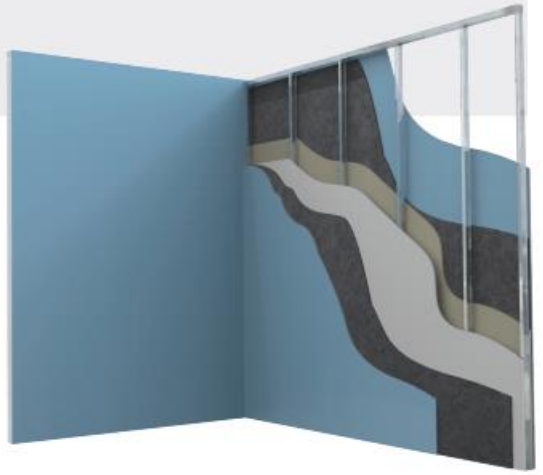


Parete tipo W111 con profilo C50/75, singola lastra GKB da 12,5 mm rivestita su 2 lati con DIAMANT® PHONO 10

Potere fonoisolante: **Rw = 48 dB**

Incremento del potere fonoisolante
ΔRw = +13 dB

- Applicazione: incollata
- Ingombro totale della soluzione: 153 mm
- Numero di Certificato: 116-2020-IAP



Progettazione sottile per molteplici applicazioni

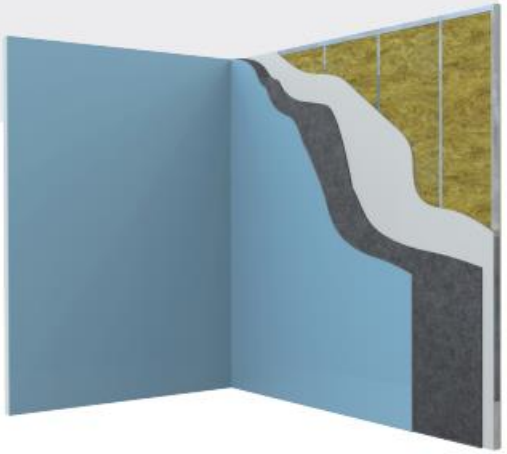
Riqualificazione di pareti tipo W111 con lana

Parete tipo W111 con profilo C50/75, singola lastra GKB da 12,5 mm rivestita su 1 lato con DIAMANT® PHONO 10 e isolante Mineral Wool 35 sp. 60 mm

Potere fonoisolante: **Rw = 51 dB**

Incremento del potere fonoisolante
ΔRw = +5 dB

- Applicazione: incollata
- Ingombro totale della soluzione: 126,5 mm
- Numero di Certificato: 112-2020-IAP

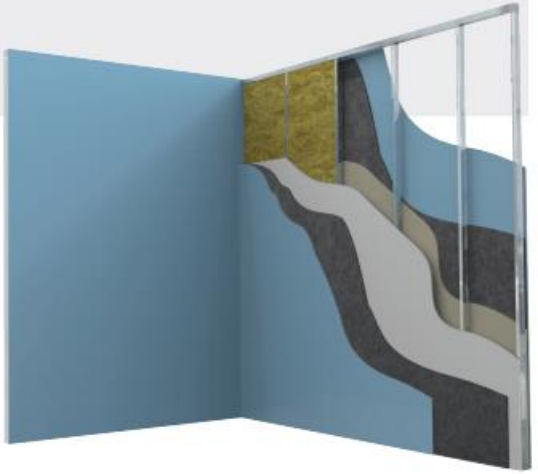


Parete tipo W111 con profilo C50/75, singola lastra GKB da 12,5 mm rivestita su 2 lati con DIAMANT® PHONO 10 e isolante Mineral Wool 35 sp. 60 mm

Potere fonoisolante: **Rw = 56 dB**

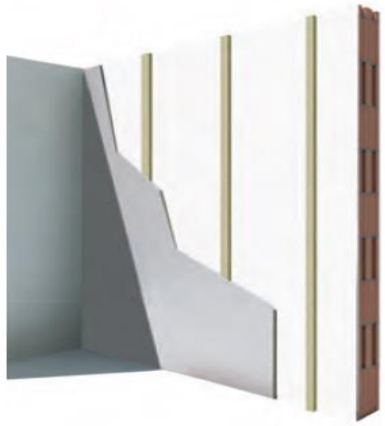
Incremento del potere fonoisolante
ΔRw = +10 dB

- Applicazione: incollata
- Ingombro totale della soluzione: 153 mm
- Numero di Certificato: 113-2020-IAP



Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Riqualificazione di pareti a bassissimo spessore, con lastre avvitate su strisce di lastre



SUPPORTO: Laterizio forato da 80 mm, intonacato sui due lati,
FISSAGGI: **strisce di lastre di cartongesso, larghe 100 mm e rivestite di nastro biadesivo**

- Lastra Vidiphonic 12,5 mm direttamente avvitata $R_w = 50$ dB

Spessore complessivo solo 25 mm

- Lastra Vidiphonic + Silentboard 12,5 mm direttamente avvitata $R_w = 54$ dB

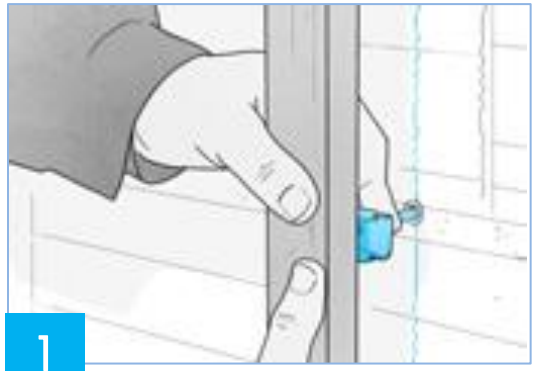
Spessore complessivo solo 37,5 mm

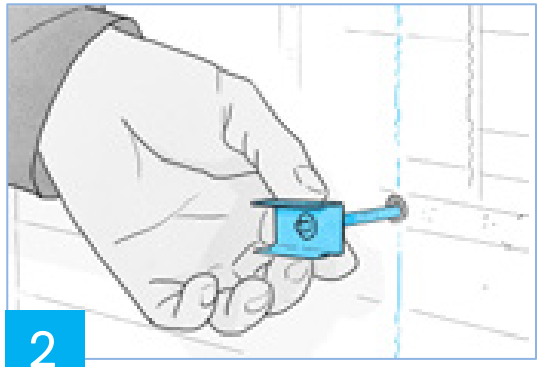
- Lastra Vidiphonic 12,5 + Diamant Phono 10 mm direttamente avvitata $R_w = 59$ dB

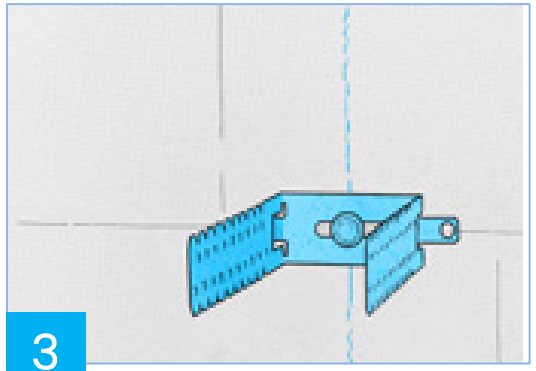
Spessore complessivo solo 47,5 mm

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Contropareti W623 - POSA


1


2


3

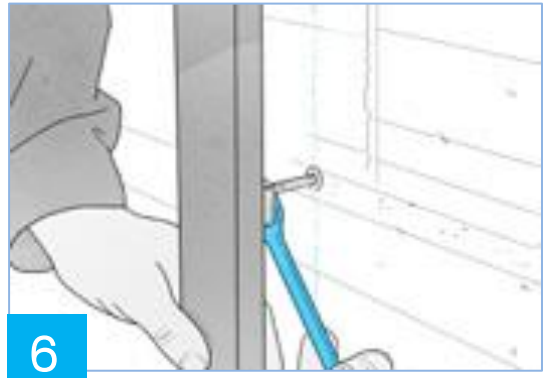
1. 2. 3. In caso di contropareti in aderenza utilizzare il Gancio Semplice Distanziato 5 mm. Per profondità comprese tra 20 e 35 mm utilizzare invece il Gancio Semplice Distanziato 20 - 25 - 30 - 35 mm, compatibile con i profili "C Plus" 50/27 e 60/25.

4

4. Applicare il nastro mono/biadesivo di guarnizione isolante in polietilene espanso sull'anima della guida, per contenere le trasmissioni acustiche laterali.

5

5. Applicare un foglio di polietilene sotto la guida, per proteggere le lastre dall'acqua, di larghezza sufficiente da essere risvoltato lungo i fianchi della parete per fuoriuscire dalla quota del pavimento.


6

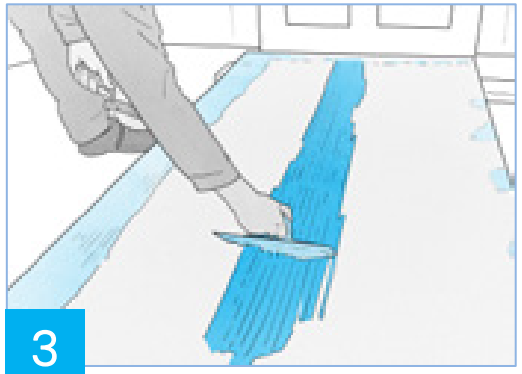
6. Tagliare i montanti "C Plus" della lunghezza pari alla distanza tra le guide diminuita di 15 mm per facilitarne l'inserimento nelle guide. Inserire i montanti all'interno delle guide e fissarli ai ganci

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Contropareti W624 - POSA

1. Per garantire un'ottimale presa del collante, il sottofondo va preventivamente trattato con un primer di tipo diverso a seconda che si tratti di un supporto assorbente o impermeabile.

2. Applicare Knauf Perlfix a letto fine sui bordi della lastra con una spatola dentata.



3. Per l'incollaggio di lastre di spessore 12,5 mm e Isolastre LM/PSE/XPS + 12,5 mm applicare un'ulteriore striscia adesiva longitudinale al centro.

4. Eseguire il cordolo di adesivo continuo lungo i bordi della lastra ed applicare mucchietti di Knauf Perlfix di diametro pari a circa 10/12 cm sul retro della lastra

5. O direttamente sulla muratura

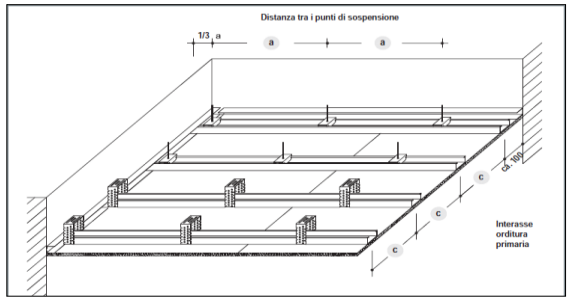
6. Nel caso di Isolastre PSE la superficie di applicazione dell'adesivo va grattata con dentisega prima dell'applicazione del collante

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti

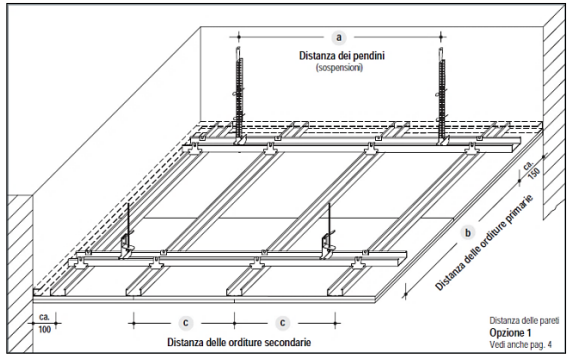
Incremento del potere fonoisolante dei solai esistenti. Contenimento del rumore di calpestio

Sistemi pendinati



D111

Controsoffitti con orditura metallica singola



D112

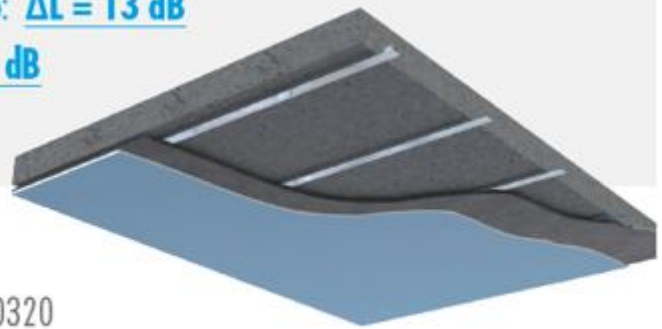
Controsoffitti con orditura metallica doppia

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti D111

Controsoffitto in aderenza tipo D111 con profili a C 50/15 e ganci semplici
DIAMANT® PHONO Sp.12,5 mm + ISOLANTE 10 mm

Potere fonoisolante: **Rw = 60 dB**
Livello del rumore di calpestio: **Lnw = 65 dB**
Attenuazione del livello di rumore da calpestio: **ΔL = 13 dB**
Incremento del potere fonoisolante: **ΔR = 6 dB**

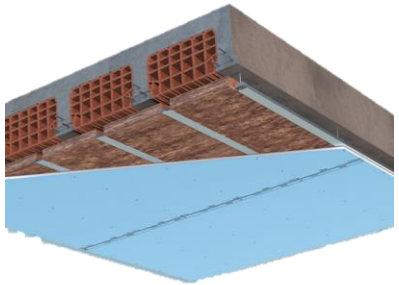


↔ Ingombro totale della soluzione: 42,5 mm
Numero di Certificato: 19RP00317 - 19RP00320

Applicazione su solaio normalizzato in calcestruzzo da 140 mm

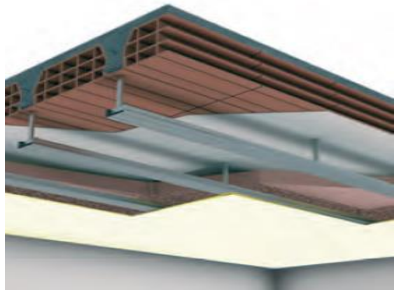
Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti D111



PROFILO: orditura singola C Plus 50/27
intercapedine: 80 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm

- LASTRA: GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 60 dB $L_{n,w}$ = 64 dB
- LASTRA: 2x GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 63 dB $L_{n,w}$ = 60 dB



LASTRA: GKB sp. 12,5 mm
PROFILO: orditura singola C Plus 50/27
intercapedine: 80 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm

R_w = 63 dB $L_{n,w}$ = 61 dB

LASTRA: Silentboard sp. 12,5 mm
PROFILO: orditura singola C Plus 50/27
intercapedine: 80 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm

R_w = 68 dB $L_{n,w}$ = 53 dB

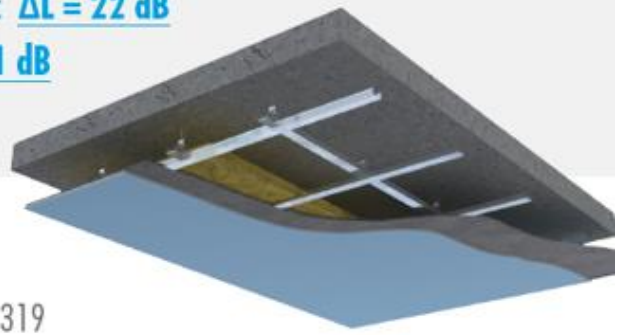
Applicazione su solaio in laterocemento 160+40 mm

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti D112

Controsoffitto sospeso tipo D112 con profili a C 50/27 e ganci con molla, intercapedine da 200 mm con doppio pannello Ultracoustic R spessore 45 mm DIAMANT® PHONO Sp. 12,5 mm + ISOLANTE 10 mm

Potere fonoisolante: **Rw = 66 dB**
Livello del rumore di calpestio: **Lnw = 57 dB**
Attenuazione del livello di rumore da calpestio: **ΔL = 22 dB**
Incremento del potere fonoisolante: **ΔR = 11 dB**



↔ Ingombro totale della soluzione: 222,5 mm
Numero di Certificato: 19RP00318 - 19RP00319

Applicazione su solaio normalizzato in calcestruzzo da 140 mm

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti D112

PROFILO: orditura doppia C Plus 50/27
intercapedine: 200 mm
ISOLANTE: Ultracoustic R sp. 2x45 mm densità 15 kg/m3
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm

- LASTRA: GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 64 dB — $L_{n,w}$ =54 dB
- LASTRA: 2x GKB Advanced sp. 12,5 mm — R_w = 65 dB — $L_{n,w}$ = 51 dB

LASTRA: GKB sp. 12,5 mm
PROFILO: orditura doppia C Plus 50/27
intercapedine: 200 mm
ISOLANTE: 2 x Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm

R_w = 69 dB — $L_{n,w}$ =50 dB

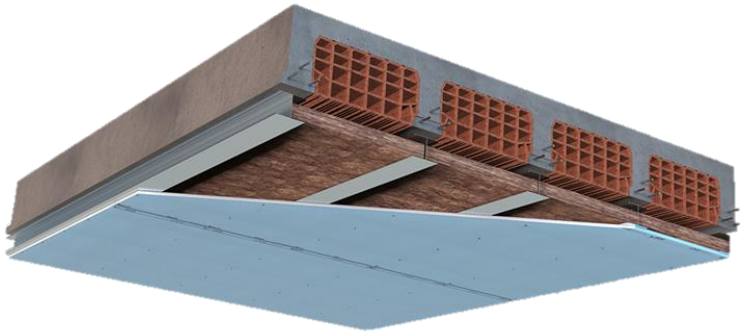
LASTRA: Silentboard sp. 12,5 mm
PROFILO: orditura doppia C Plus 50/27
intercapedine: 200 mm
ISOLANTE: 2 x Ultracoustic R sp. 45 mm densità 15 kg/m3
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm

R_w = 70 dB — $L_{n,w}$ =45 dB

Applicazione su solaio in laterocemento 160+40 mm

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti D131 autoportante



Applicazione su solaio in laterocemento 160+40 mm

PROFILO: orditura profili montanti C75/50
ISOLANTE: Mineral Wool 60 mm
SOLAIO: Latero-cemento sp. 16+4 cm
LASTRA: GKB Advanced sp. 12,5 mm

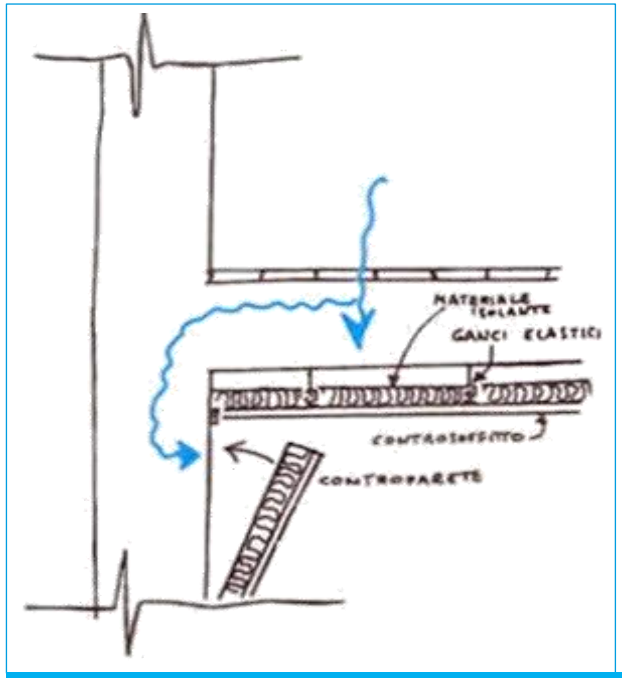
R_w = 63 dB $L_{n,w}$ = 51 dB

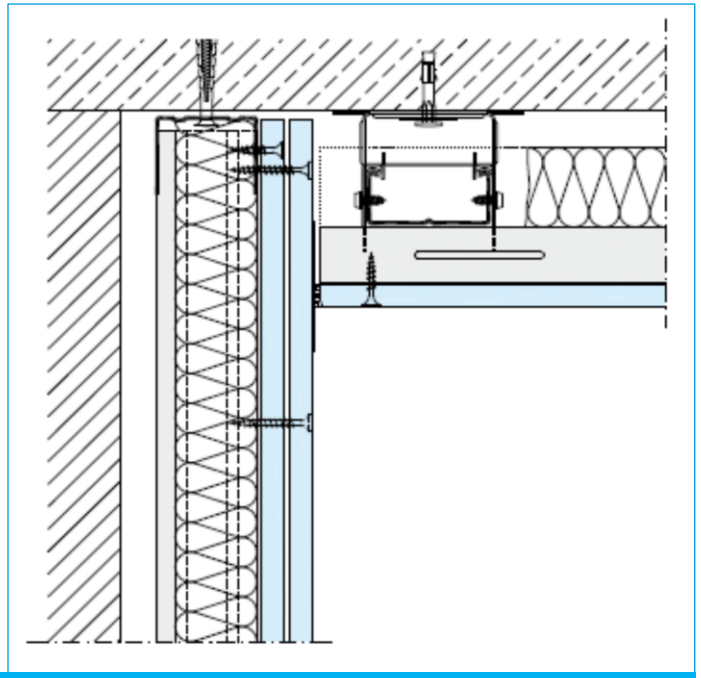
Senza elementi di sospensione

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti D111, D112 e D131

Incrementare **Rw** e **Ln,w** per isolare un pavimento dai rumori di calpestio

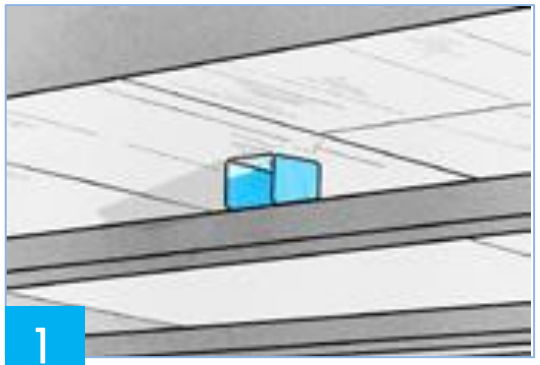




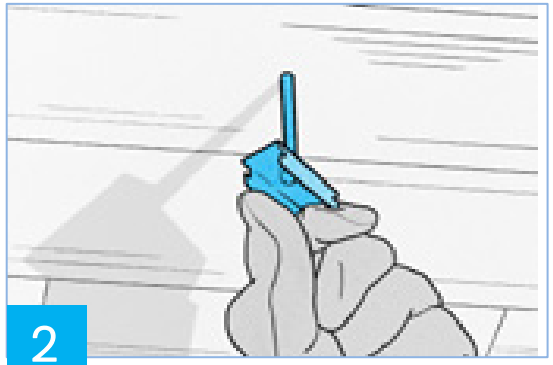
Nodo tipico tra controparete e controsoffitto

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

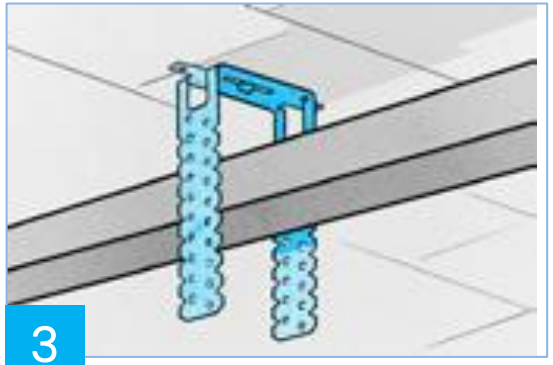
Controsoffitti - POSA



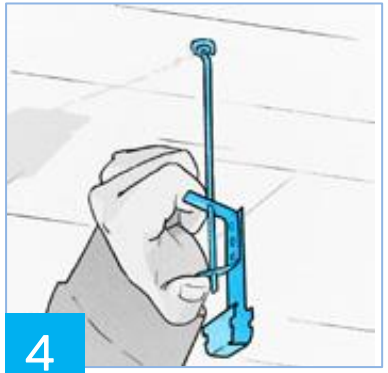
1. In caso di controsoffitti in aderenza utilizzare il Gancio Semplice Distanziato 5 mm. Per distanze comprese tra 20 e 35 mm utilizzare invece il Gancio Semplice distanziato 20-25-30-35 mm, compatibile con i profili "C Plus" 50/15, 50/27 e 60/25



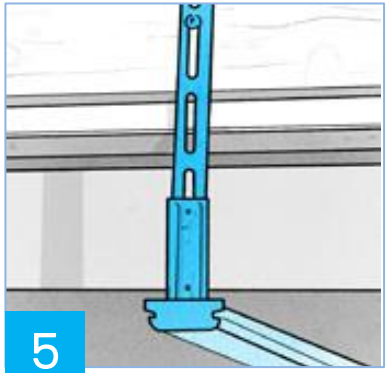
2. Qualora il soffitto non sia perfettamente planare si consiglia di utilizzare il Gancio Semplice con Dado di Regolazione



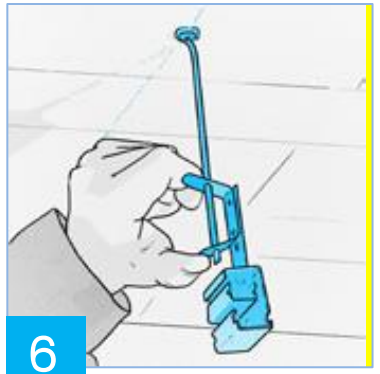
3. Per profili "C Plus" 50/15, 50/27 e 60/25, ancorato al solaio con la Vite di Congiunzione oppure il Distanziatore Universale che permette intercapedini sino a 12 cm



4. Se il ribassamento del controsoffitta è superiore ai 12 cm utilizzare come elemento di sospensione il Pendino diametro 4 mm per il Gancio con Molla per profili "C Plus" 50/15, 50/27, 60/25 la cui portata arriva a 25 kg



5. Per una portata fino a 40 kg si utilizza la riga asolata per gancio 50/15, 50/27, 60/25



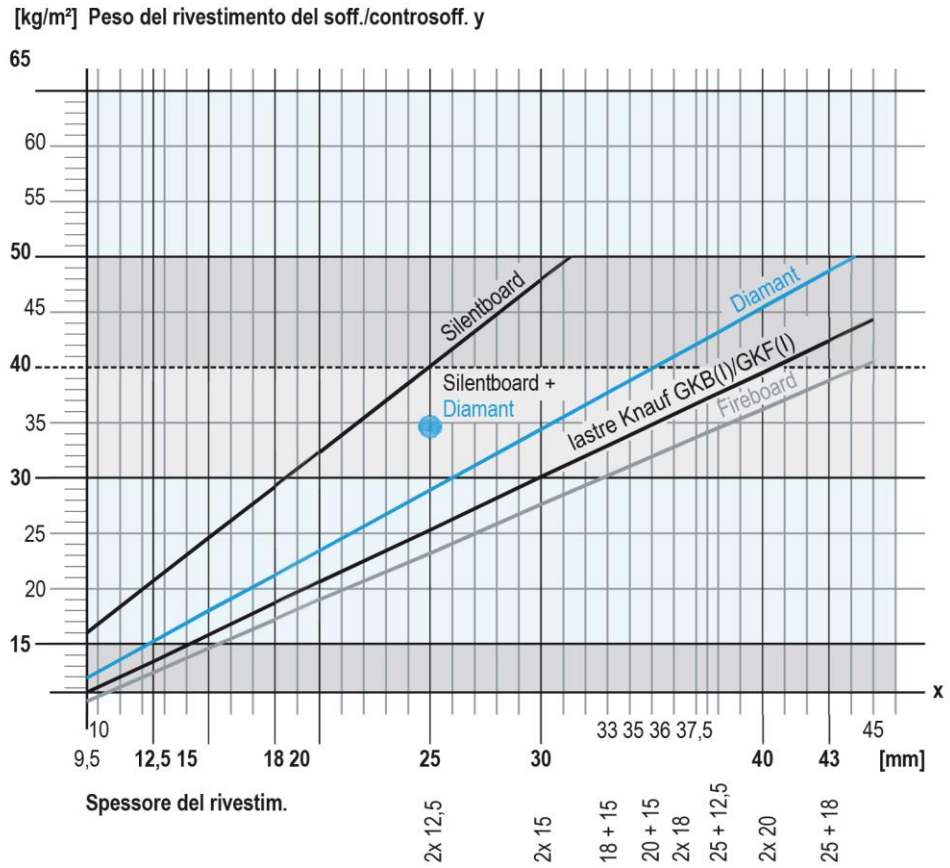
6. Qualora sia richiesta (per ottimali prestazioni acustiche) una riduzione delle vibrazioni tra soletta e controsoffitto il gancio dovrà essere di tipo "Silent" rispettivamente con molla o dritto per profili "C Plus" 50/15, 50/27, 60/25.

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Controsoffitti - POSA

Classe di carico
0,50 < p ≤ 0,65[1)]
0,30 < p ≤ 0,50
0,30 < p ≤ 0,40 (con prot. antinc. dall'alto)
0,15 < p ≤ 0,30
≤ 0,15

1) Il peso proprio del soffitto non può essere superiore a 0,50 kN/m². La classe di carico fino a 0,65 kN/m² è applicabile solo in combinazione a carichi aggiuntivi, ad es. controsoff. sotto controsoff.. Dimensionamento sec. DIN 18168.



BASI DI DIMENSIONAMENTO

Per leggere le distanze dell'orditura necessarie occorre determinare anche la classe di carico tenendo conto del peso proprio della variante di sistema scelta inclusi carichi aggiuntivi eventualmente presenti o progettati.

FASE 1: determinazione del peso del rivestimento del soffitto/controsoffitto in funzione dello spessore del rivestimento.

FASE 2: considerazione dei carichi aggiuntivi.

FASE 3: determinazione della classe di carico.

FASE 4: dimensionamento dell'orditura.

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

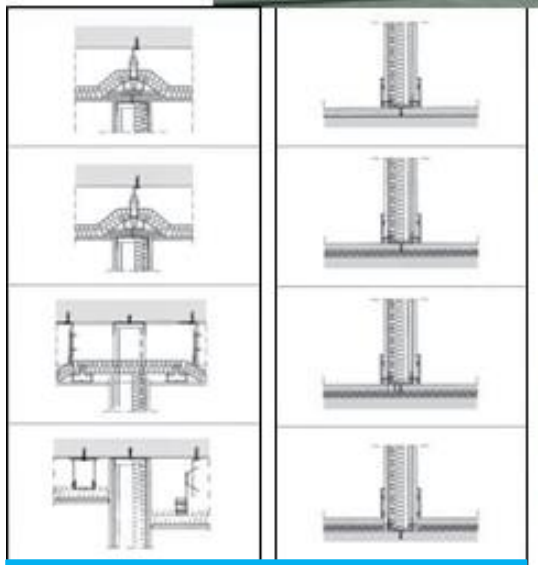
Test e realtà

Potere Fonoisolante R_w
(dato di laboratorio)

Posa in opera
Trasmissioni laterali
Ponti acustici

Isolamento acustico R'_w
(misurato in opera)

Posa corretta



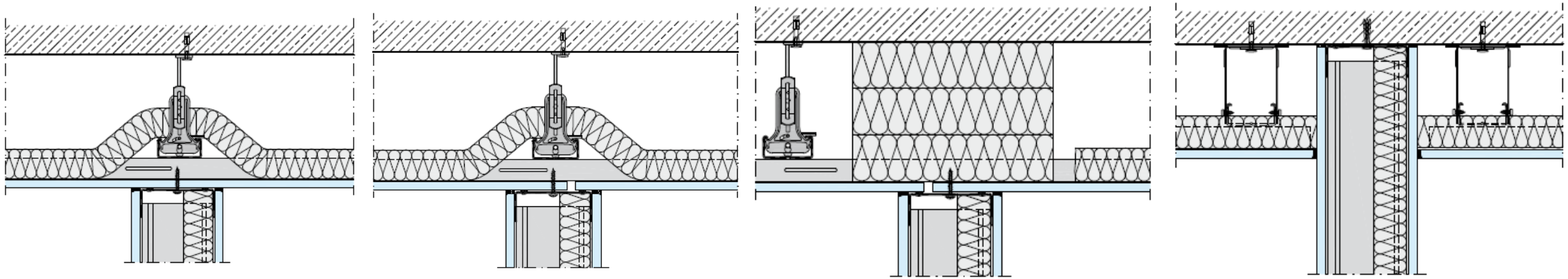
Curare collegamenti laterali

Ridurre i ponti

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Dettagli costruttivi

NODO PARETE - CONTROSOFFITTO



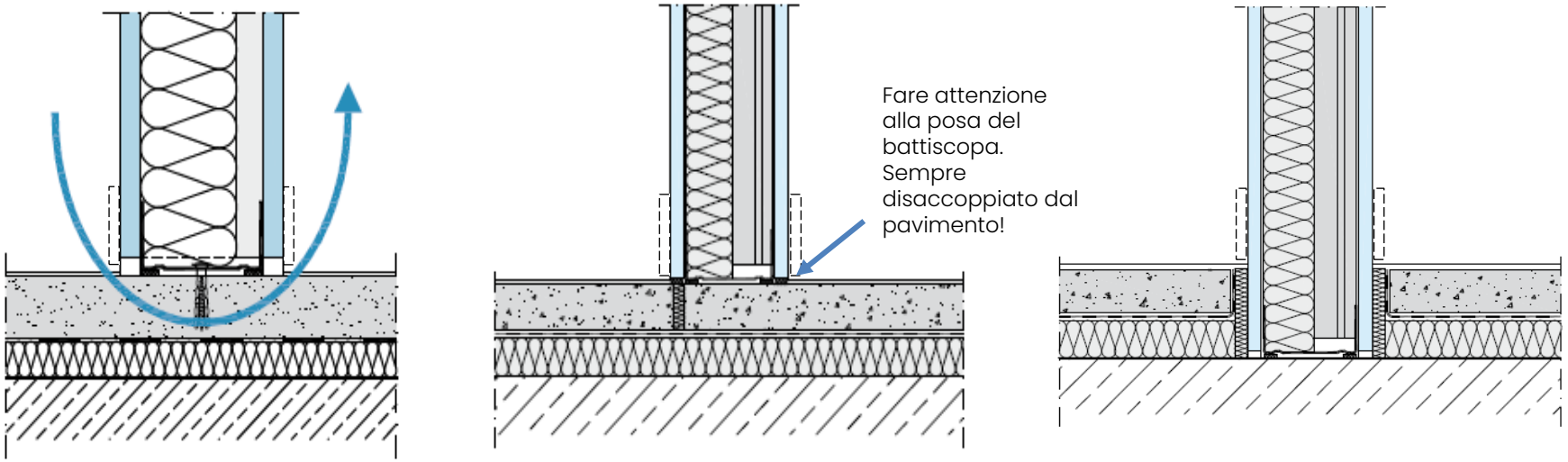
GIUNTO CON MAGGIORI TRASMISSIONI LATERALI

GIUNTO CON MINORI TRASMISSIONI LATERALI

Progettazione sottile per molteplici applicazioni

Dettagli costruttivi

NODO PARETE - PAVIMENTO



GIUNTO CON MAGGIORI TRASMISSIONI LATERALI

GIUNTO CON MINORI TRASMISSIONI LATERALI

CONTATTI

Elder Gorreja

Email: Elder.gorreja@knauf.com

Mobile: +39 335 6987929