



**Acustica dei sistemi a secco: Soluzioni di
fonoisolamento e fonoassorbimento per
edifici nuovi e da ristrutturare**



Technical Sales Manager Sud Italia
arch. Pasquale Portera

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



Più di

35.000

DIPENDENTI

in tutti i continenti



in più di

90 PAESI



€ 10 miliardi

di fatturato

KNAUF ITALIA

Le origini

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



1977

**INAUGURAZIONE
PIATTAFORMA LOGISTICA**

a supporto del mercato italiano.



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 hanno determinato il futuro.



1997



NASCE CAMPO ALLA SUGHERA
tenuta vitivinicola



1998



**COSTRUZIONE DELLO
STABILIMENTO**
di lastre in gesso rivestito

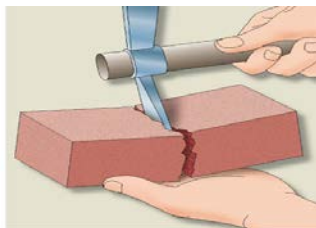


SOMMARIO DEGLI ARGOMENTI

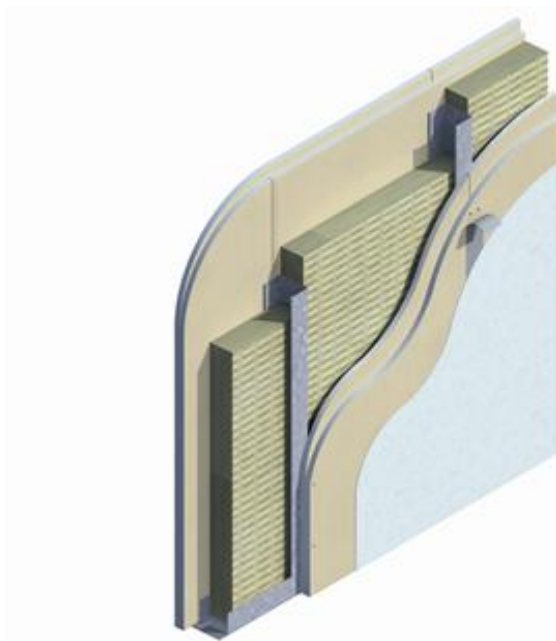
Acustica dei sistemi a secco

- Pareti interne;
- Contropareti interne;
- Controsoffitti e Massetti Galleggianti;
- Prestazioni acustiche, posa e ponti acustici dei Sistemi a Secco
- Prestazioni acustiche di pareti perimetrali con Aquapanel
- Fonoassorbimento

Edilizia Tradizionale



Sistemi costruttivi a secco



Edilizia Tradizionale

Alcune considerazioni:

- Raggiungimento delle prestazioni Energetiche ed Acustiche con un oneroso contributo economico e strutture molto ingombranti e pesanti;
- Prestazioni acustiche e termiche non sempre uniformi;
- Pareti di tamponamento e tramezzi interni non antisismici;
- Ridotta resistenza al fuoco;
- Peso strutturale importante ed elevato che fa risultare difficoltosi interventi di sopraelevazione e richiede opere di fondazione più impegnative e onerose;
- Costi variabili nelle ristrutturazioni;

Sistemi costruttivi a secco

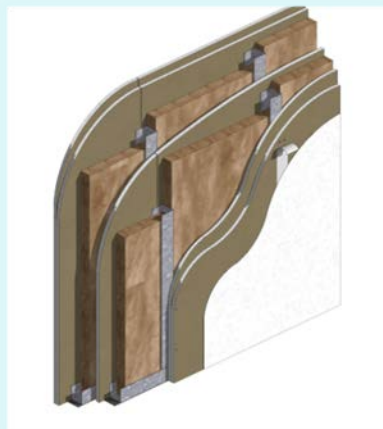
Alcune considerazioni:

- Velocità di esecuzione;
- Eliminazione delle “tracce impiantistiche”;
- Leggerezza;
- Flessibilità progettuale;
- Agevola le manutenzioni future;
- Valorizzazione certa dei costi;
- Minor impatto acustico nelle lavorazioni;
- Spessori ridotti dei tramezzi e dei tamponamenti esterni;
- Maggiori m² “commercializzabili”;
- Elevate prestazioni termiche;
- Elevate prestazioni acustiche;
- Elevate prestazioni strutturali ed antisismiche;
- Resistenza al fuoco;
- Minori costi di gestione dei cantieri;
- **Sostenibilità ambientale;**

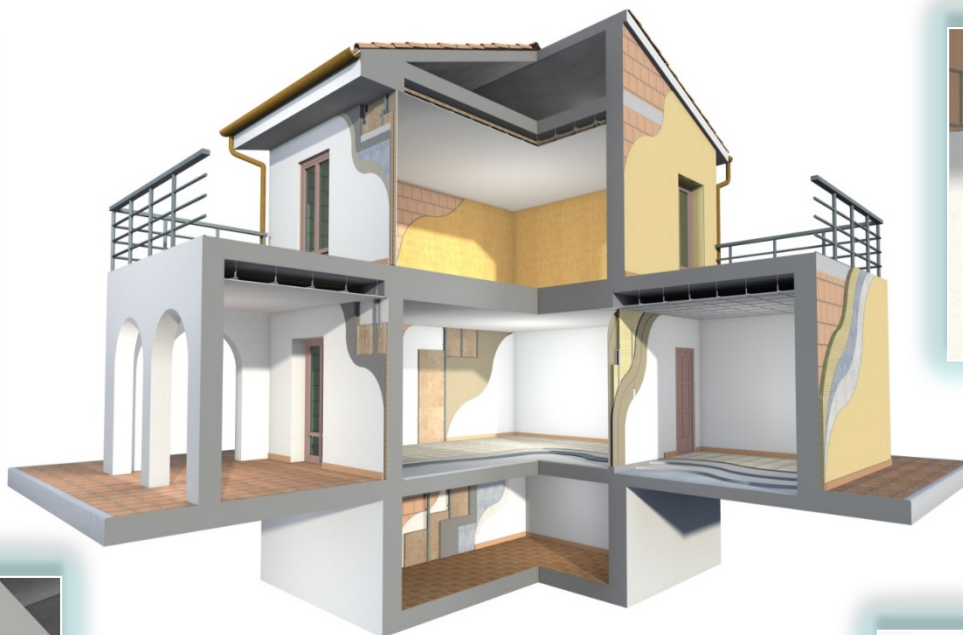
COME MIGLIORARE L'ACUSTICA DEI NOSTRI AMBIENTI

L'Approccio per la soluzione

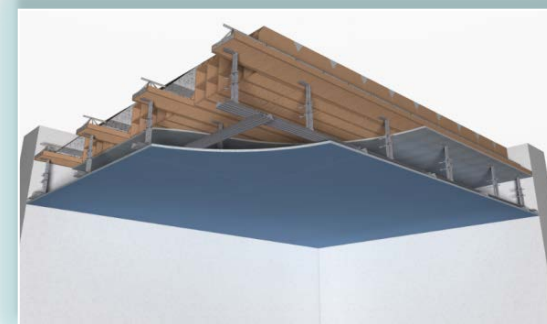
Pareti interne



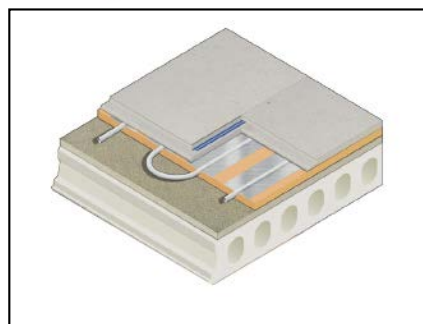
Contropareti interne



Controsoffitti



Pareti esterne



Massetti a Secco



COME MIGLIORARE L'ACUSTICA DEI NOSTRI AMBIENTI

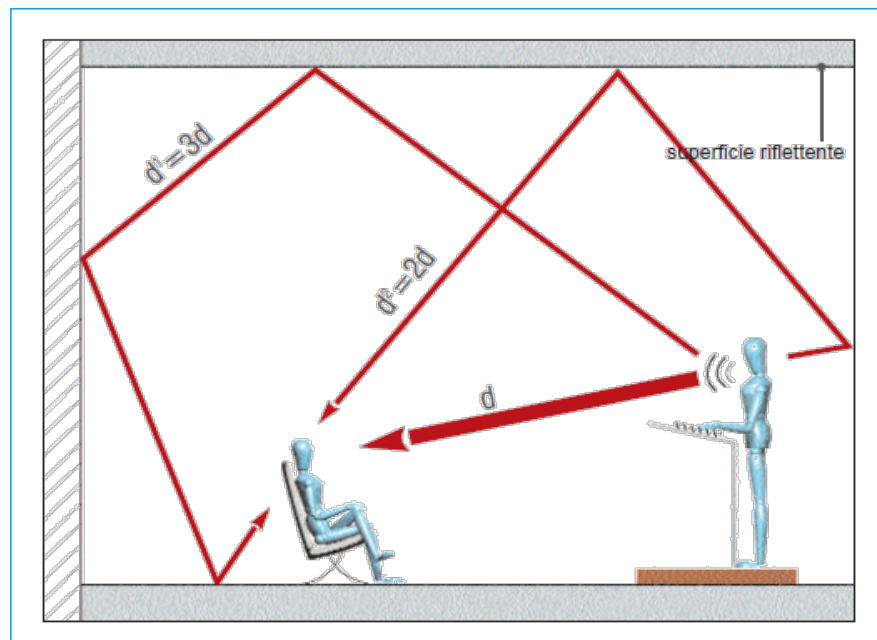


In fase di progettazione: scelta dei sistemi e dei materiali

GRANDEZZE FISICHE

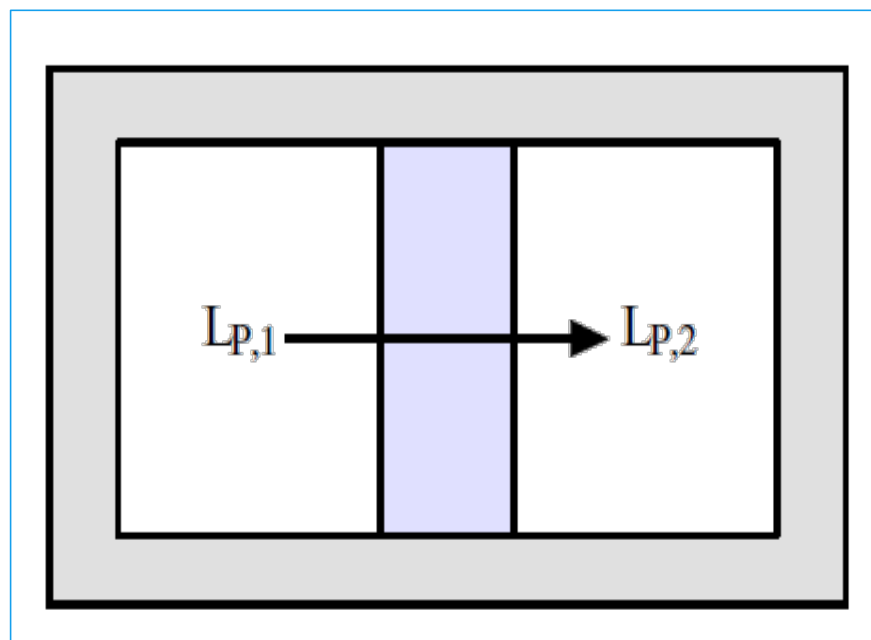
Acustica architettonica – Acustica edilizia

Fonoassorbimento



L'assorbimento acustico (fonoassorbimento) è la capacità di un materiale (sistema) di dissipare l'energia sonora convertendola in calore, riducendo il tempo di riverbero.

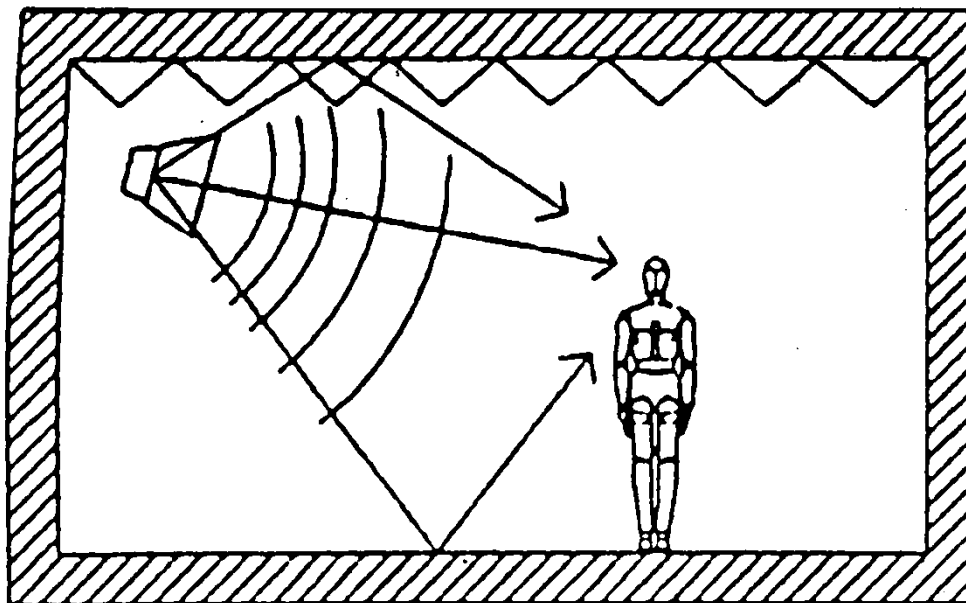
Fonoisolamento



L'isolamento acustico (fonoisolamento) è la capacità di un materiale (sistema) di ridurre la trasmissione sonora da un ambiente ad un altro.

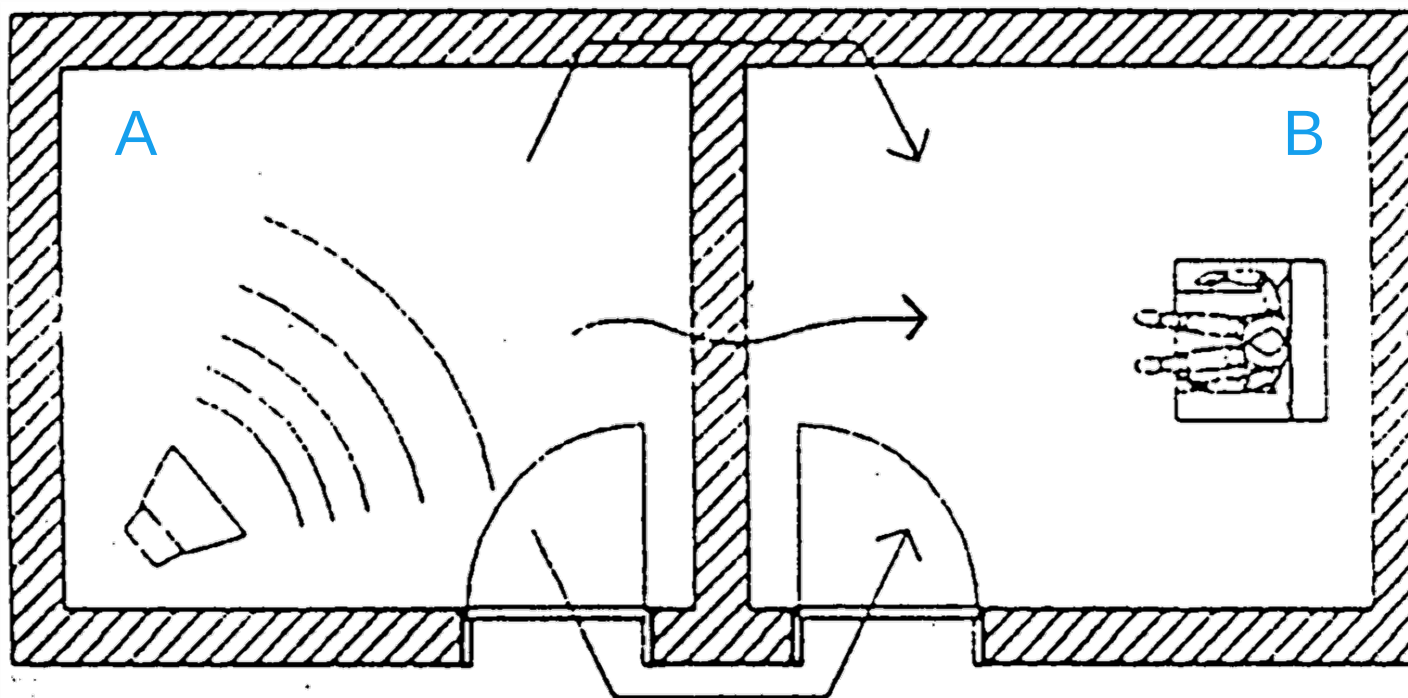
PROPAGAZIONE DELL'ENERGIA SONORA

PER VIA AEREA DIRETTA (Assorbimento Acustico)



PROPAGAZIONE DELL'ENERGIA SONORA

PER VIA AEREA INDIRETTA (Isolamento Acustico)

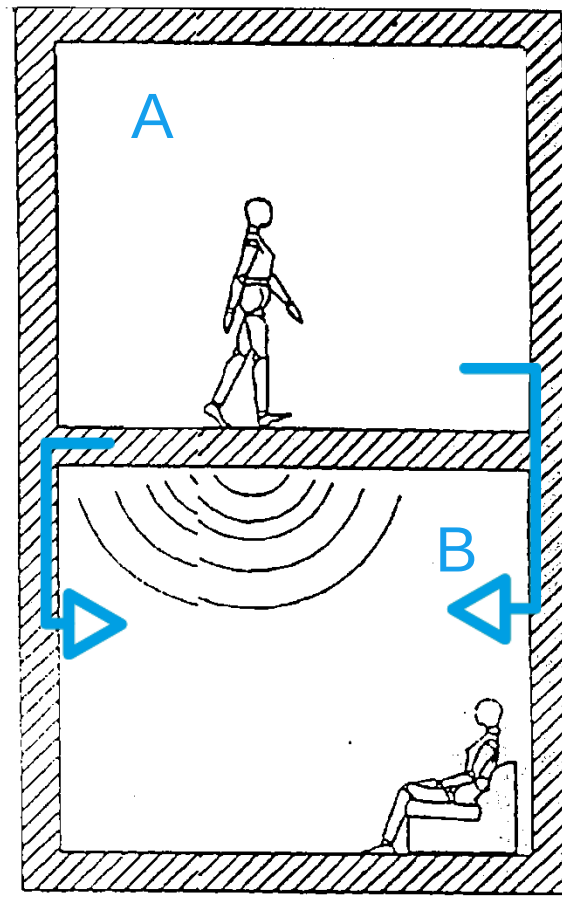


A - Locale disturbante

B - Locale disturbato

PROPAGAZIONE DELL'ENERGIA SONORA

PER VIA STRUTTURALE - INDIRECTA



Per isolare.....

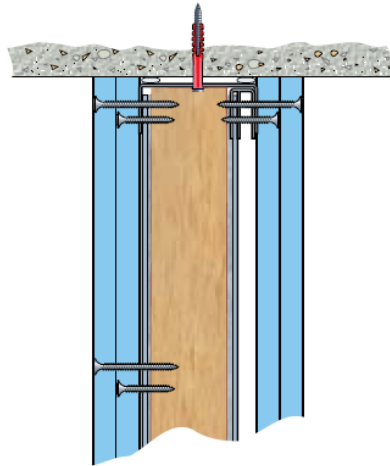
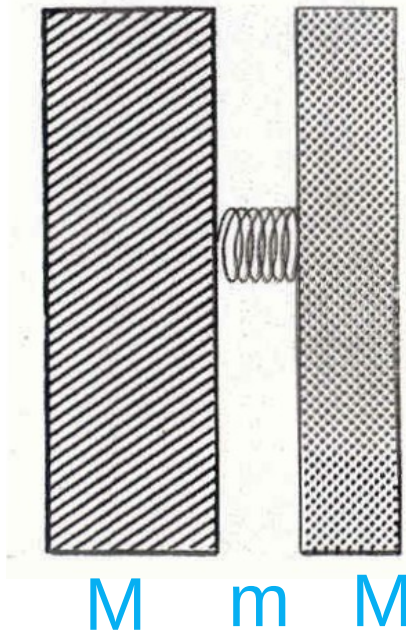
I sistemi tradizionali lavorano esclusivamente con la massa



Più pesante e spessa è la struttura, maggiore sarà il suo isolamento

Per isolare.....

***I sistemi LEGGERI A SECCO lavorano esclusivamente con il principio
MASSA - MOLLA - MASSA***



MATERIALI E SISTEMI : CONFRONTO TRA PARETI

Tramezzo da 8 cm + intonaco

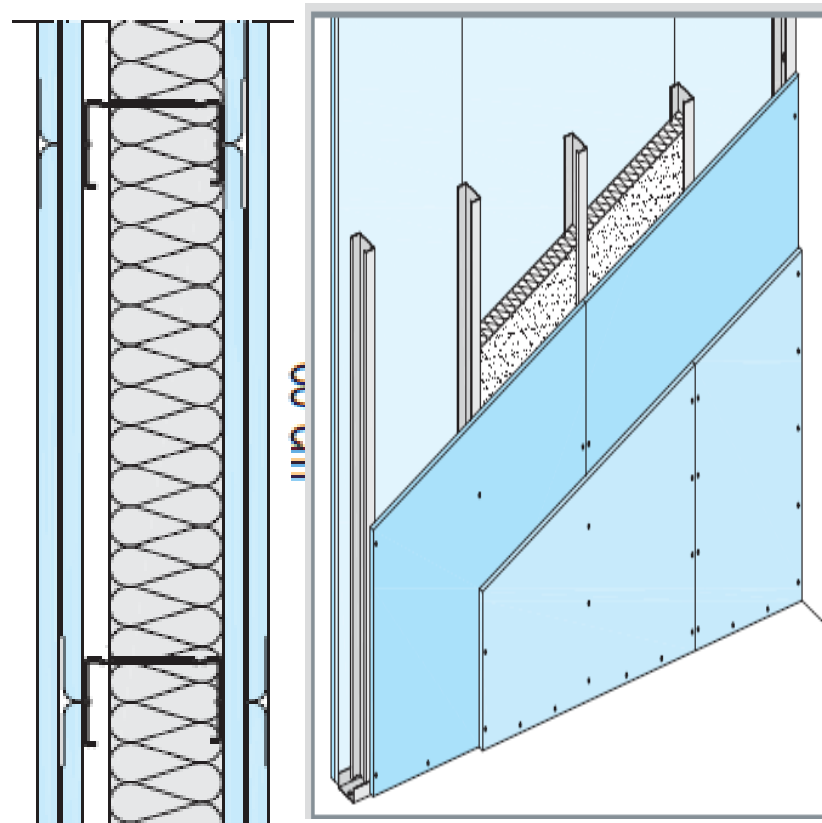


Spessore = 120 mm

M = 145 kg/m²

R_w = 42 dB

A SECCO

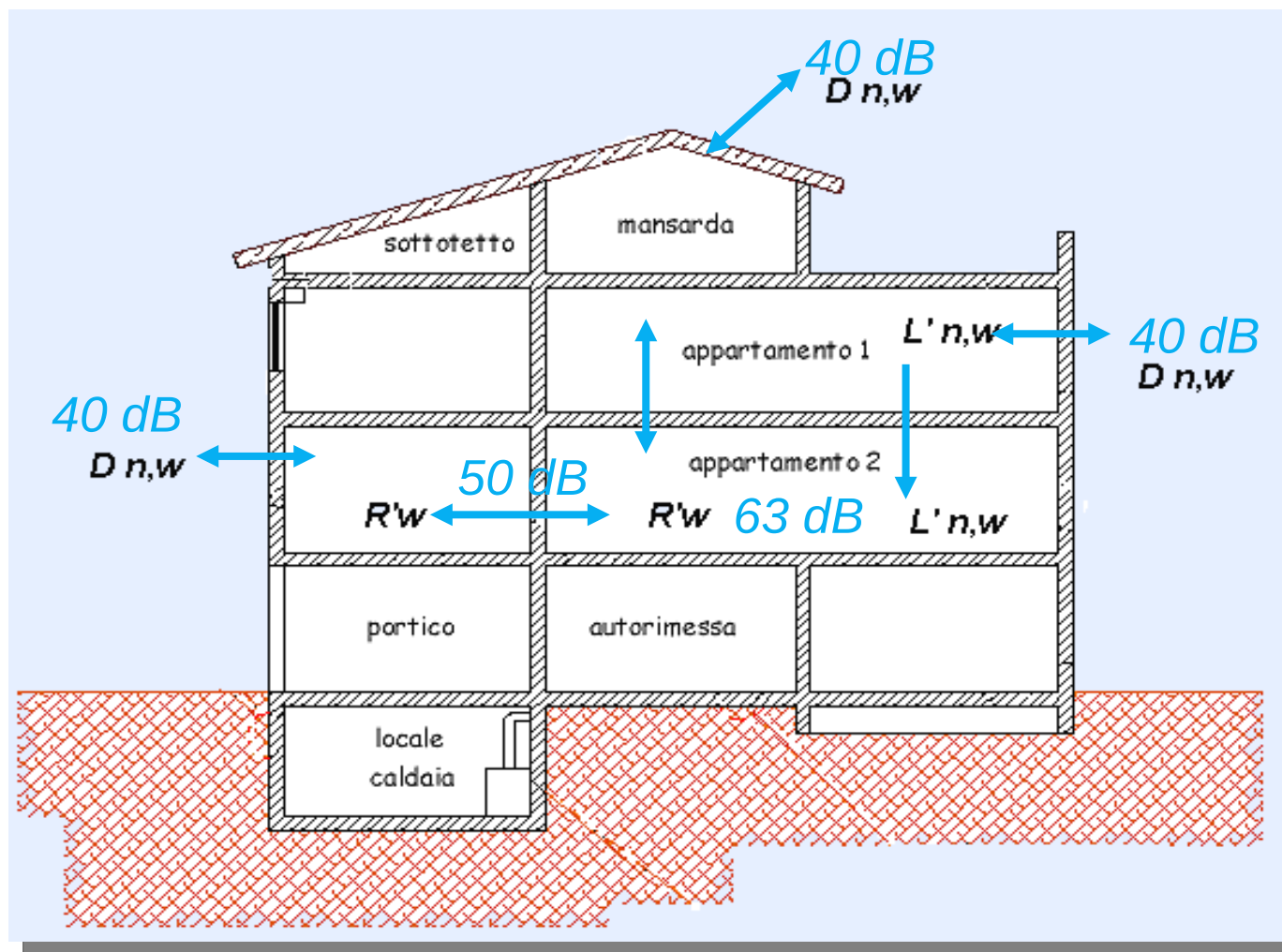


Spessore = 125 mm

M = 46 kg/m²

R_w = 56 dB

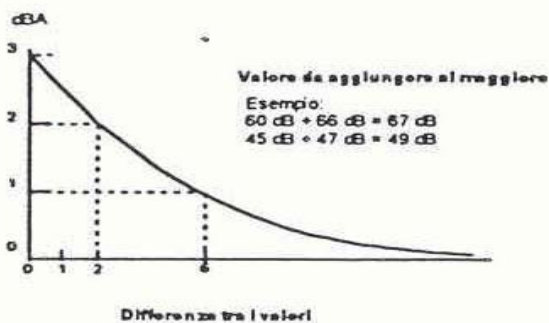
In fase di progettazione, occorre garantire **Obiettivi minimi di Qualità**



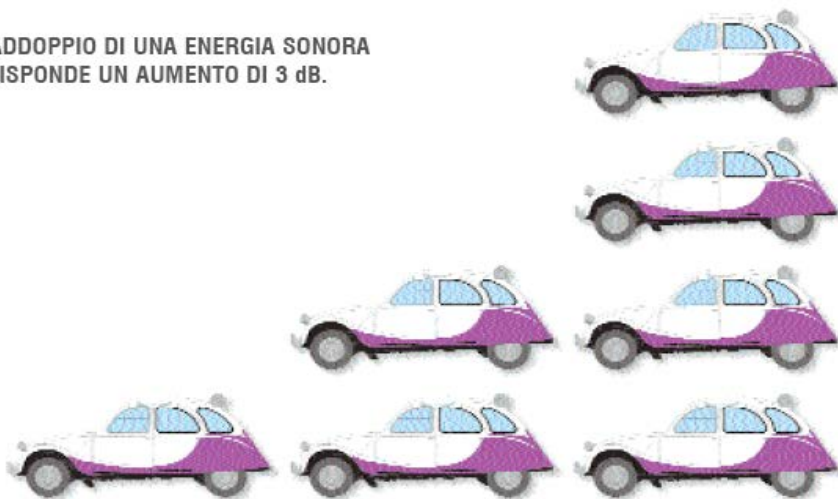
IL DECIBEL [dB]

Unità di misura del livello sonoro

I decibel si sommano in modo logaritmico e quindi due suoni da 70 dB sommati danno origine a 73 dB e non a 140 dB !!!



AL RADDOPPIO DI UNA ENERGIA SONORA
CORRISPONDE UN AUMENTO DI 3 dB.

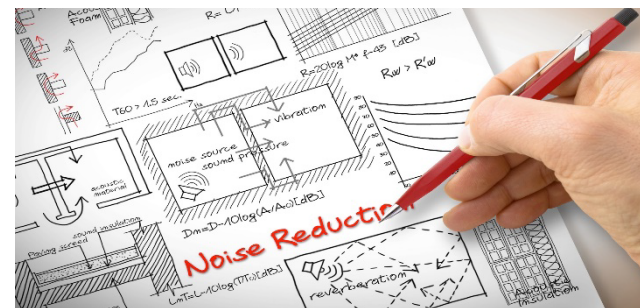


70 dBA

73 dBA

76 dBA

POTERE FONOISOLANTE



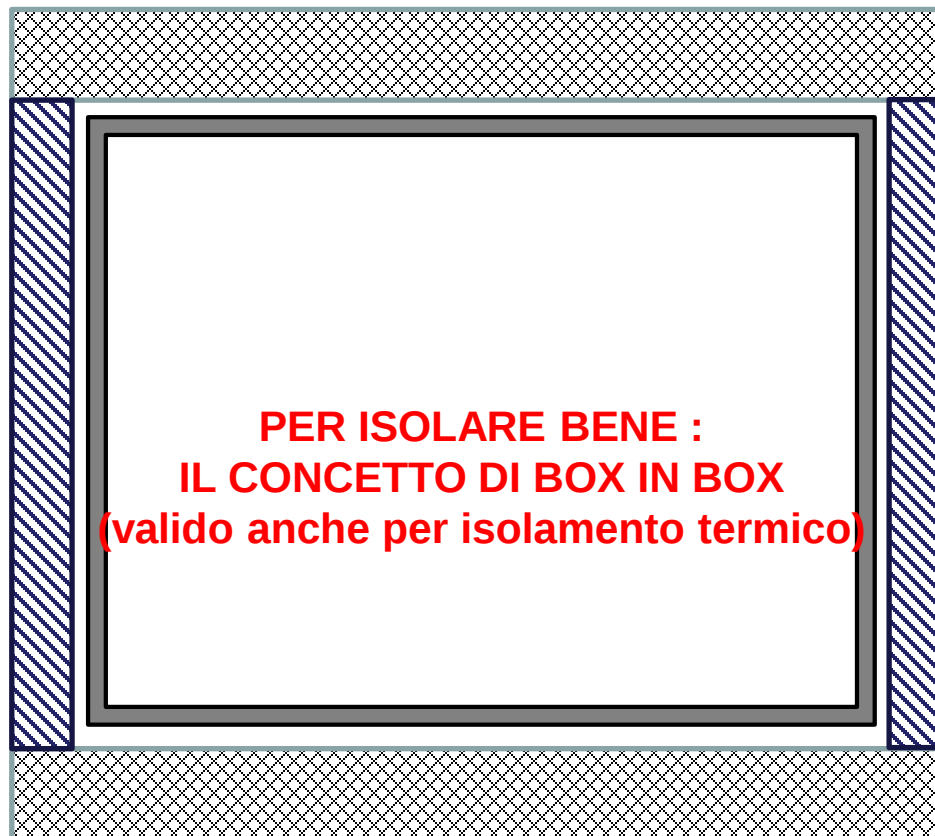
R_w = potere fonoisolante

Questo valore espresso in dB rappresenta la capacità di un sistema (parete, solaio ecc.) di diminuire il passaggio del rumore da un'ambiente all'altro

R'_w = valore misurato in opera

Problemi di fonoisolamento

Approccio per la soluzione

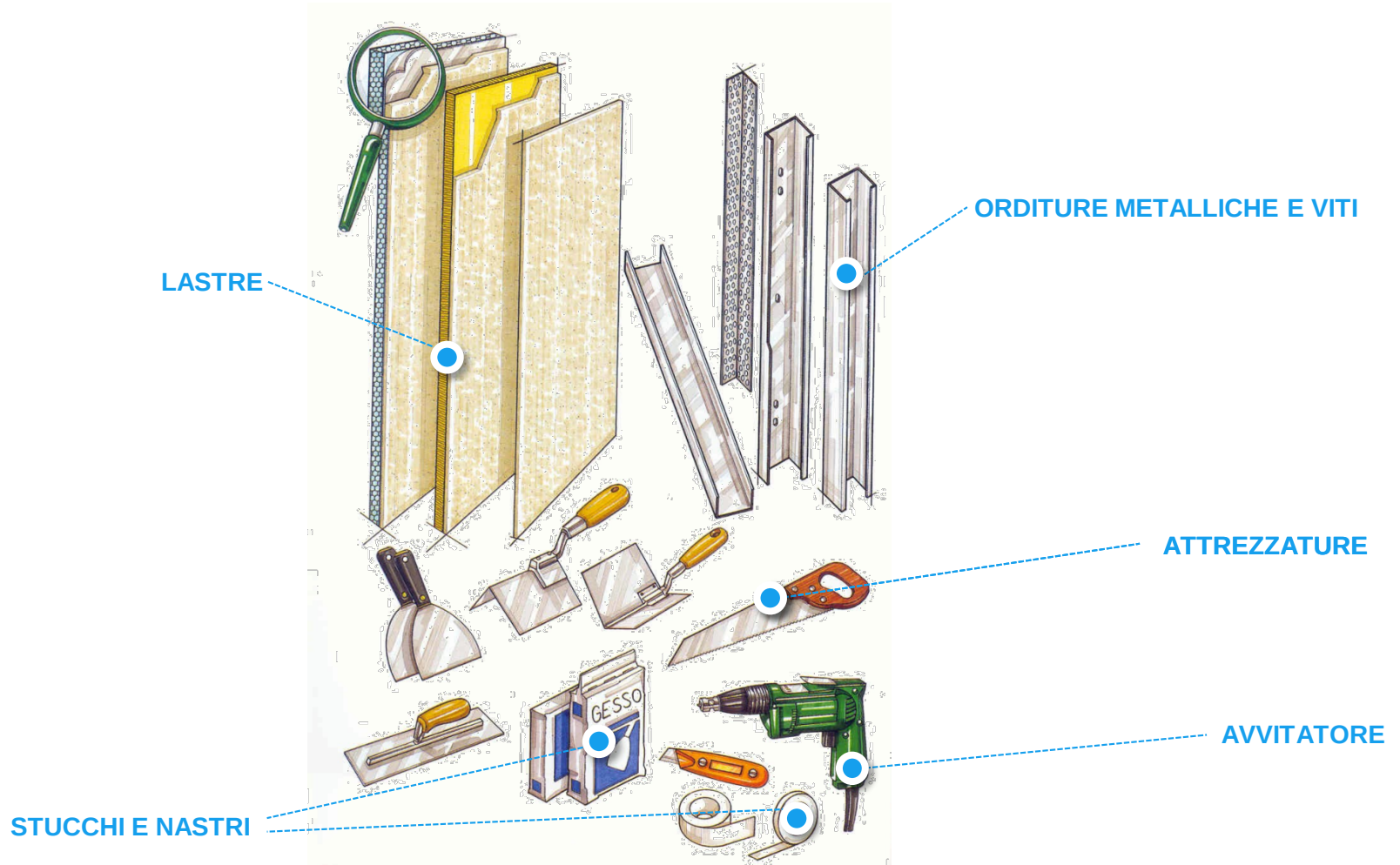


PARETI LEGGERE



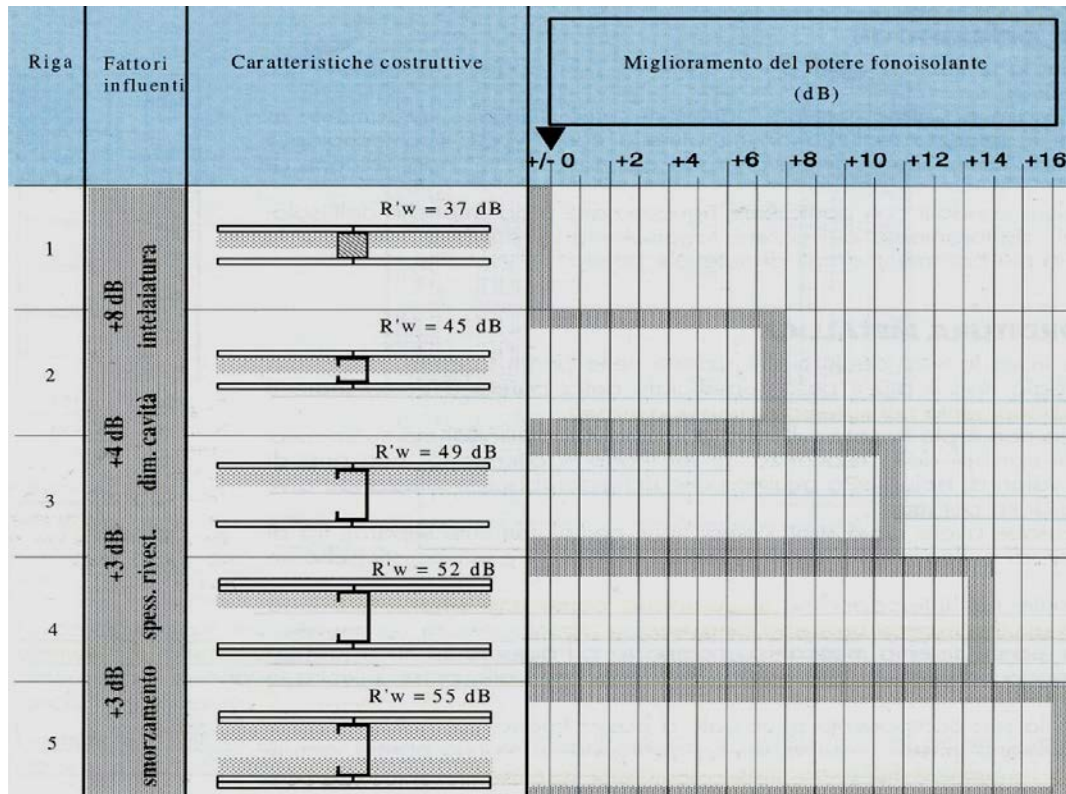
PARETI LEGGERE

Componenti del sistema



PARETI LEGGERE

Parametri progettuali



ORDITURA / INTERCAPEDINE

SPESSORE LASTRE

N° LASTRE

COIBENTAZIONE

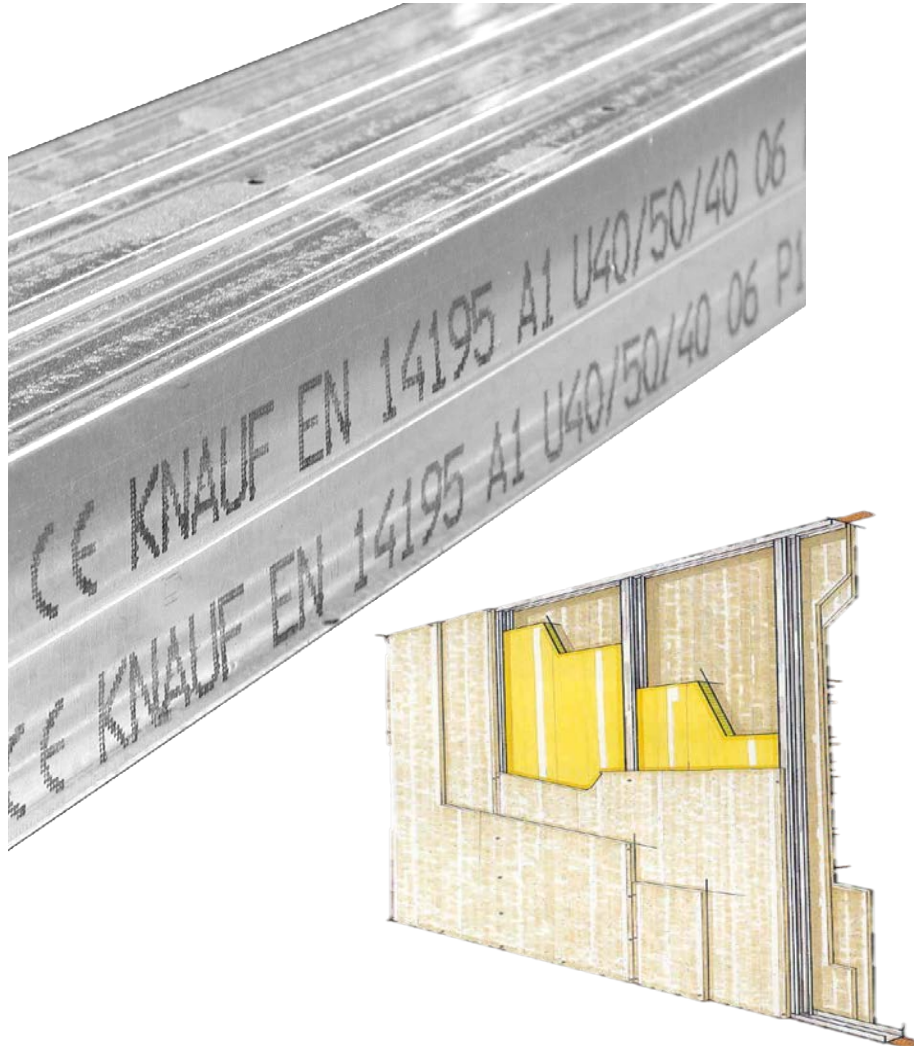
PARETI LEGGERE

Componenti del sistema: 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

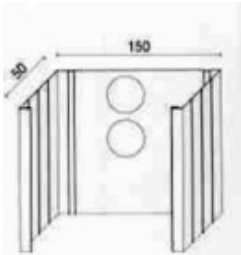
Orditure

Norma Profili: UNI-EN14195

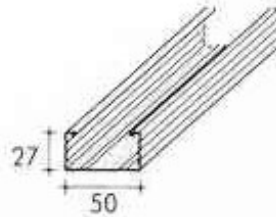
Norma zincatura: UNI-EN 10327-10326

Spessore: mm 6/10-8/10-10/10

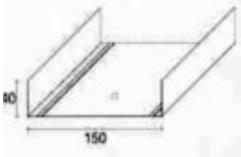
Dimensioni: mm 50-75-100-150



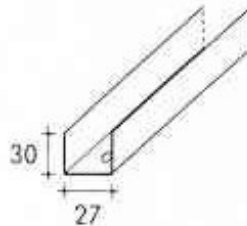
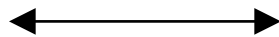
Profili a “C”



Impiego a controparete e
controsoffitto



Guide a “U”



Profili a “C”

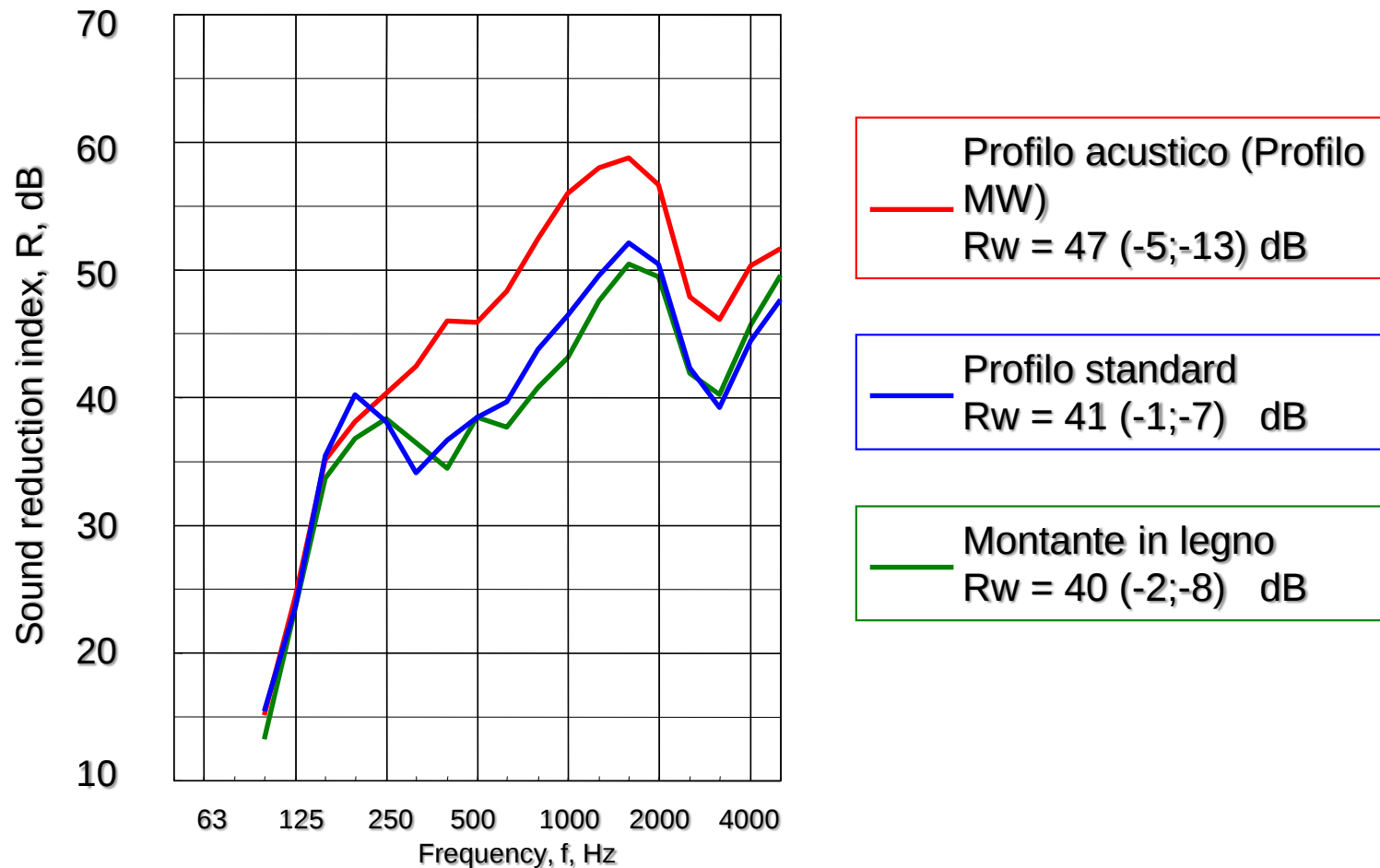


**Profili MW
ad alto isolamento
acustico**

PARETI LEGGERE

Orditure

Confronto isolamento pareti con orditure differenti



PARETI LEGGERE

Componenti del Sistema: Materiale isolante



REAZIONE
AL FUOCO



PRESTAZIONI
ACUSTICHE



PRESTAZIONI
TERMICHE



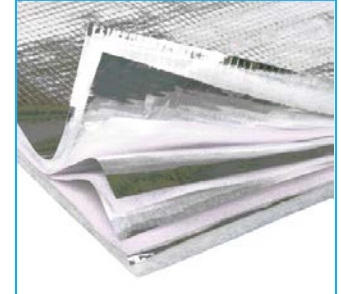
CONDIZIONI
IGROMETRICHE
DELLA PARETE

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



Gli isolanti del Sistema

LANA DI VETRO

Eko
VETRO_P
with ECOSE[®]



Eko
VETRO_R
with ECOSE[®]



Eko
VETRO_M
with ECOSE[®]



Mineral Wool 35



Prodotto consigliato da:



with **ECOSE[®]** TECHNOLOGY

eurofins *Certificate* -
or Air Comfort - Gold

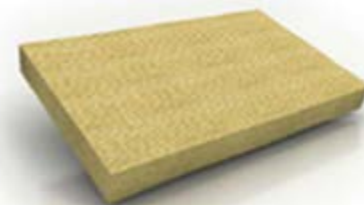


Caratteristiche

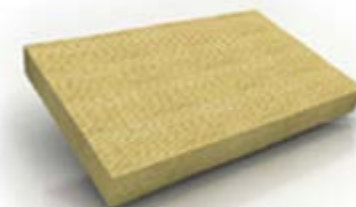
Caratteristiche	Valore	Norma
Densità	15 : 17 kg/m ³	-
Reazione al fuoco	A1	UNI EN 13162
Conducibilità termica (λ_p)	0,035 : 0,037 W/mK	UNI EN 13162

LANA DI ROCCIA

ISO
ROCCIA₄₀

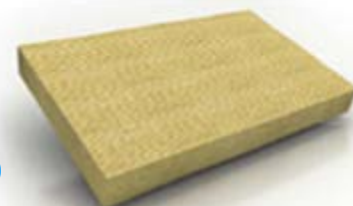


ISO
ROCCIA₇₀



ISO
ROCCIA

110



Caratteristiche

Caratteristiche	Valore	Norma
Densità	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

Tipologie lastre

SCELTA DELLE LASTRE

SPESSORI DISPONIBILI: 9,5 mm - 12,5 mm - 15 mm - 18 mm - 25 mm

LASTRE GKB: 8,5 kg/m²

LASTRE GKF- 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

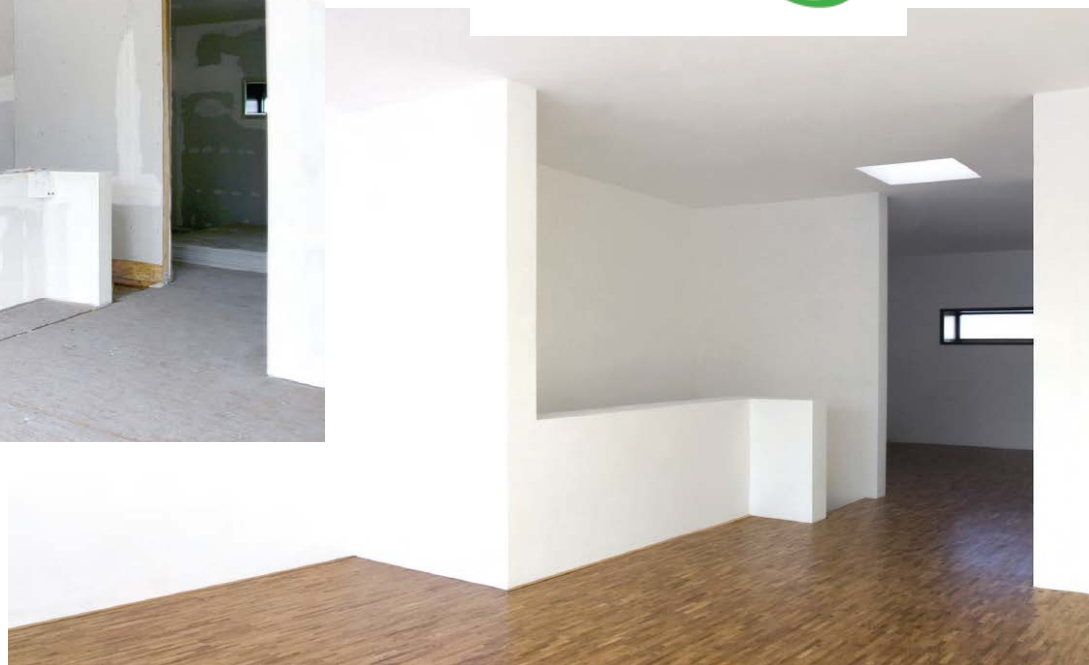
LASTRE AQUAPANEL INDOOR: 15 kg/m²

LASTRE AQUAPANEL OUTDOOR: 16 kg/m²



Rivestita da uno speciale cartone extra-bianco

Lastre Knauf **KASA** Cleaneo® C



Rivestimento in cartone extra-bianco

Arch. Pasquale Portera



Lastre Knauf **KASA** Cleaneo® C

Caratteristiche:

- Capacità di rendere l'aria più salubre grazie alla tecnologia Cleaneo® C
- Facilità di applicazione di carichi
- Maggiore durezza superficiale
- Nucleo speciale di gesso per un buon isolamento acustico
- Non infiammabile



Capacità di rendere l'aria più salubre grazie
alla tecnologia Cleaneo® C che è in grado di
catturare e neutralizzare gli agenti inquinanti



Lastre Knauf **KASA** Cleaneo® C

(COV) Composti Organici Volatili, o VOC
(dall'inglese *Volatile Organic Compounds*)

Composti chimici formati da molecole caratterizzati da una certa volatilità, caratteristica, ad esempio, dei comuni solventi come i diluenti per vernici, benzine, etc...



Facilità di applicazione di carichi

Lastre Knauf KASA Cleaneo® C

Tipologia e applicazione:

Ganci: oggetti leggeri,
per es. quadri; solo carico al
taglio fino a 15 kg

Tasselli:
capacità di carico maggiore,
per es. maniglie; carichi di mensole,
per es. pensili per la cucina
carico combinato a trazione e a taglio
fino a 60 kg

Ganci - Capacità di carico



Fino a 5 kg



Fino a 10 kg



Fino a 15 kg

Tasselli - Capacità di carico

In plastica



Fino a 50 kg

Metallici



Fino a 60 kg



PARETI LEGGERE

Lastre Diamant

LASTRA IN GESSO RIVESTITO AD ALTA DENSITÀ DIAMANT



Le lastre Knauf Diamant sono lastre in gesso duro della stessa tipologia delle lastre GKFI conformi alla norma DIN 18180 e delle DFH2IR conformi alla norma DIN EN 520 e consistono di un nucleo di gesso speciale impregnato con un rivestimento in cartone di elevato valore.

Le lastre di Knauf Diamant sono componenti di sistemi a secco di elevato valore e sono adatte per elementi costruttivi dagli alti requisiti prestazionali:

- **Protezione dal fuoco** (qualità di protezione del fuoco GKFI)
- **Protezione acustica** (elevata massa superficiale pieghevole)
- **Alta resistenza meccanica** (elevata durezza e stabilità)
- **Effetto rinforzante del rivestimento** (alta stabilità mediante una densità apparente maggiore)
- **Resistenza all'umidità** (impregnante con materiale speciale conformemente alla norma DIN 18180)

PARETI LEGGERE

Lastre Vidiwall

LASTRA IN GESSOFIBRA VIDIWALL

Il GessoFibra Knauf è un materiale costituito da una miscela omogenea di gesso di alta qualità e fibra di cellulosa. L'impasto viene addizionato con acqua e compresso ad alta pressione, in modo da formare lastre resistenti e monolitiche che successivamente vengono essiccate e tagliate nei vari formati.



■ Altissima resistenza

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

■ Isolamento termoacustico

Le eccezionali prestazioni acustiche sono garantite da numerosi certificati ottenuti attraverso test di laboratorio. Ottimi risultati di isolamento termico si ottengono inoltre progettando correttamente i materiali coibenti da inserire nelle intercapedini.

Carichi sospesi per lastre Vidiwall®

	Portata in kg				
					
Spessore lastra	Ganci per quadri 1 chiodo	Ganci per quadri 2 chiodi	Ganci per quadri 3 chiodi	Tassello tipo Molly	Vite Ø 5 mm
10 mm	15 kg	25 kg	35 kg	40 kg	20 kg
12,5 mm	17 kg	27 kg	37 kg	50 kg	30 kg
2x12,5 mm	20 kg	30 kg	40 kg	60 kg	35 kg
15 mm	18 kg	28 kg	38 kg	55 kg	30 kg
18 mm	20 kg	30 kg	40 kg	55 kg	35 kg

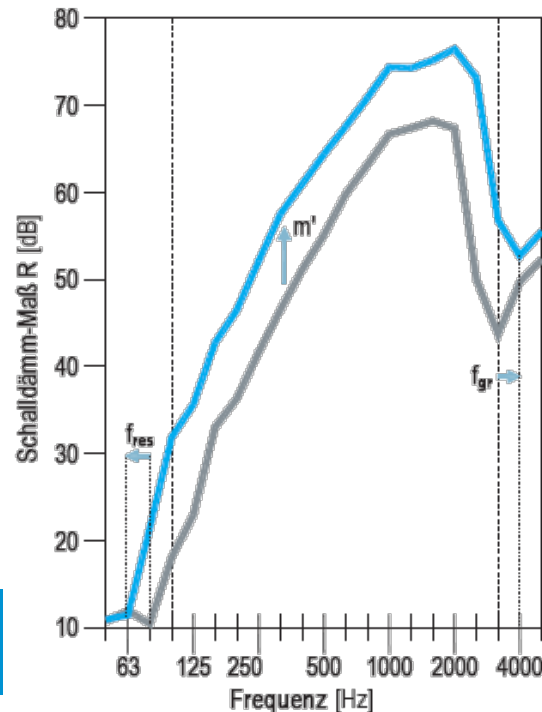
PARETI LEGGERE

Lastre Silentboard

LASTRA IN GESSO RIVESTITO SILENTBOARD



SILENTBOARD



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

L'aumento dell'isolamento acustico della **Silentboard** deriva: dalla maggiore flessibilità (influsso su f_{gr}) e dalla maggiore massa superficiale (influsso su f_{res}).

- f_{gr} e f_{res}

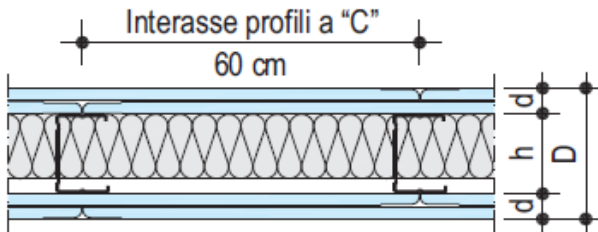
spostamento dal punto di vista acustico tecnicamente più vantaggioso della frequenza di coincidenza e della frequenza f_{gr} di risonanza f_{res} nei settori non critici.

- m'

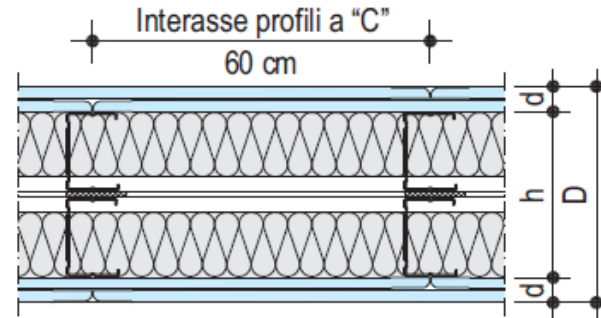
maggiore massa superficiale 17,5 kg/m².

Le Principali Tipologie di Pareti Interne Leggere

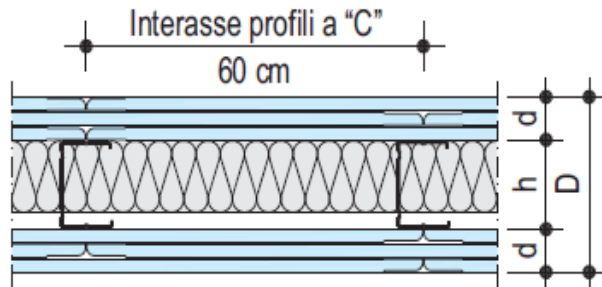
W 112 Parete Knauf a singola orditura metallica con doppio rivestimento



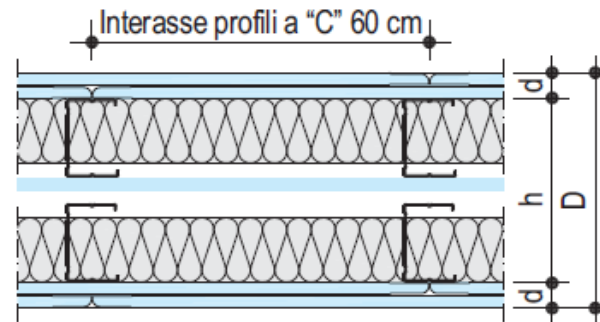
W 115 Parete Knauf a doppia orditura metallica con doppio rivestimento ad alto isolamento acustico



W 113 Parete Knauf a singola orditura metallica con triplo rivestimento

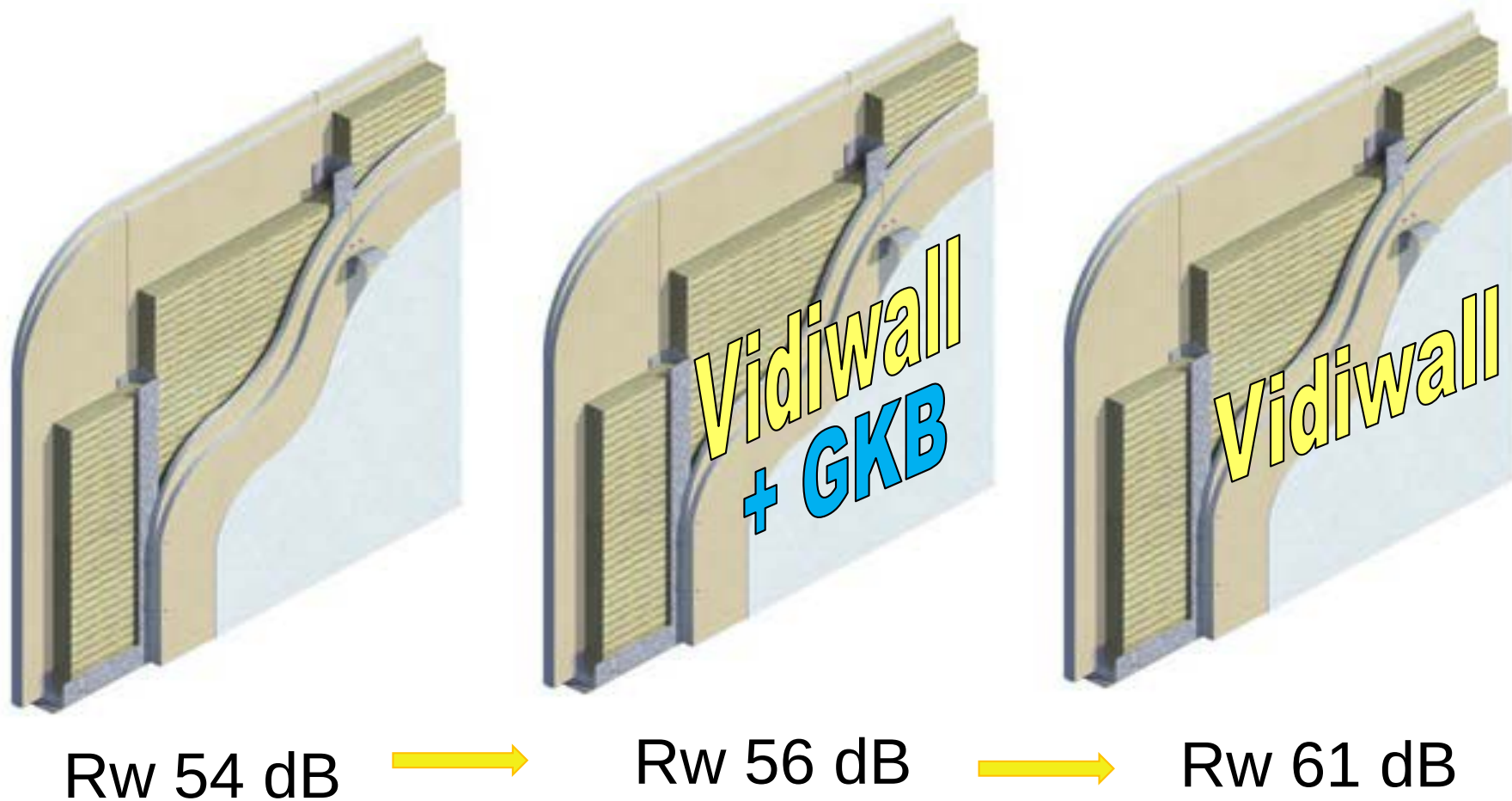


W 115+1 Parete Knauf a doppia orditura metallica con doppio rivestimento e lastra interposta ad altissimo isolamento acustico



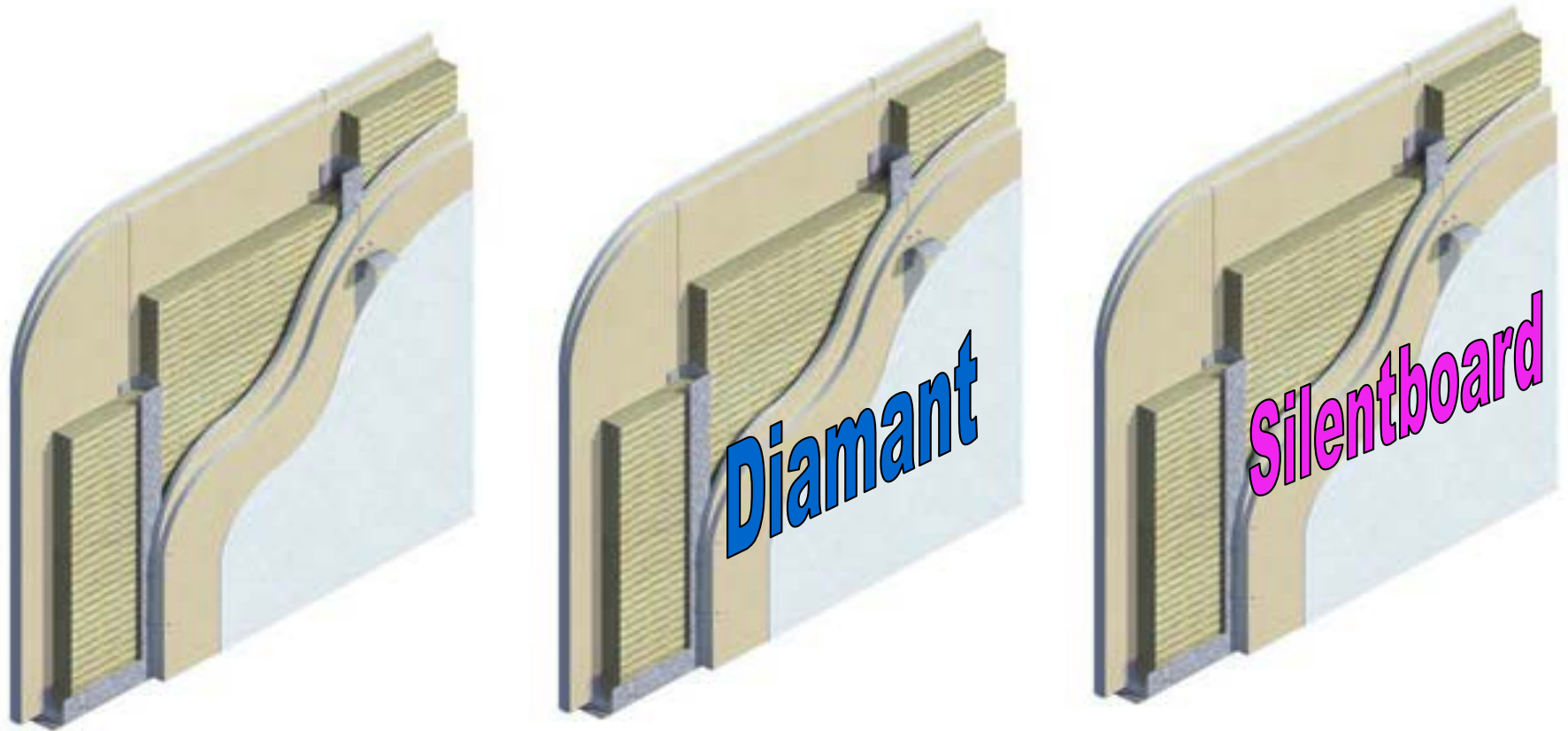
Pareti W112

Singola struttura e doppia lastra di rivestimento



Pareti W112

Singola struttura e doppia lastra di rivestimento



$R_w 54 \text{ dB}$

$R_w 56 \text{ dB}$

$R_w 66 \text{ dB}$

Pareti W112-W312 con lastra Kasa



W312 Vidiwall® + Kasa

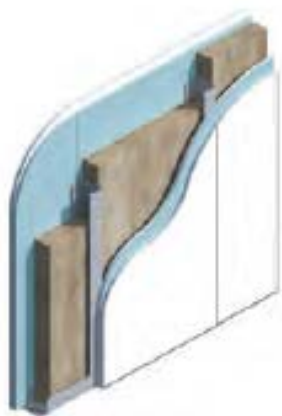
C75, passo 60 cm

Isolante Knauf Ekovetro® 60 mm

Vidiwall® 12,5 mm sui profili - Kasa 12,5 mm a vista

R_w = 59 dB

Certificato N° 323678 del 10/04/2015 - Istituto Giordano



W112 Diamant® + Kasa

C75, passo 60 cm

Isolante Knauf Ekovetro® 60 mm

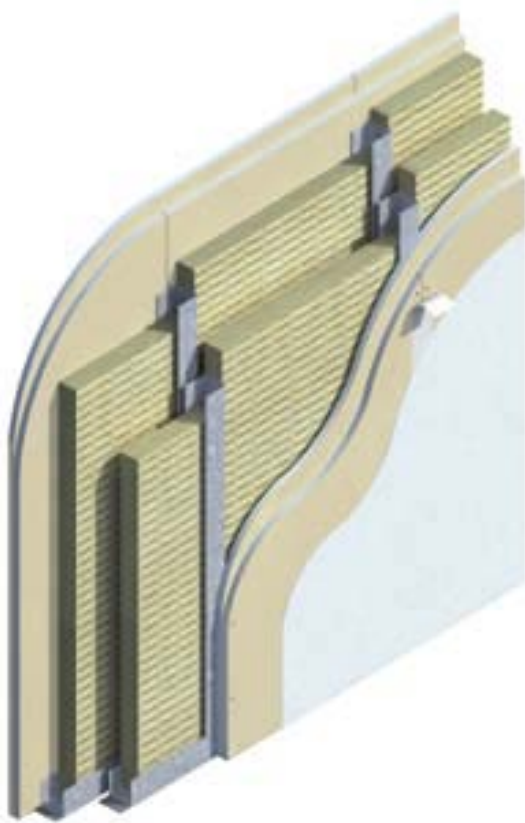
Diamant® 12,5 mm sui profili - Kasa 12,5 mm a vista

R_w = 55 dB

Certificato N° 323675 del 10/04/2015 - Istituto Giordano

Pareti W115

Doppia struttura e doppia lastra di rivestimento



Rw 61 dB

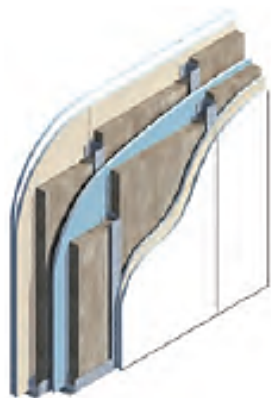


Rw 67 dB



Rw 74 dB

Parete Knauf W 115 + 1 con lastra Kasa da 12,5 mm a vista



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

R_w = 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

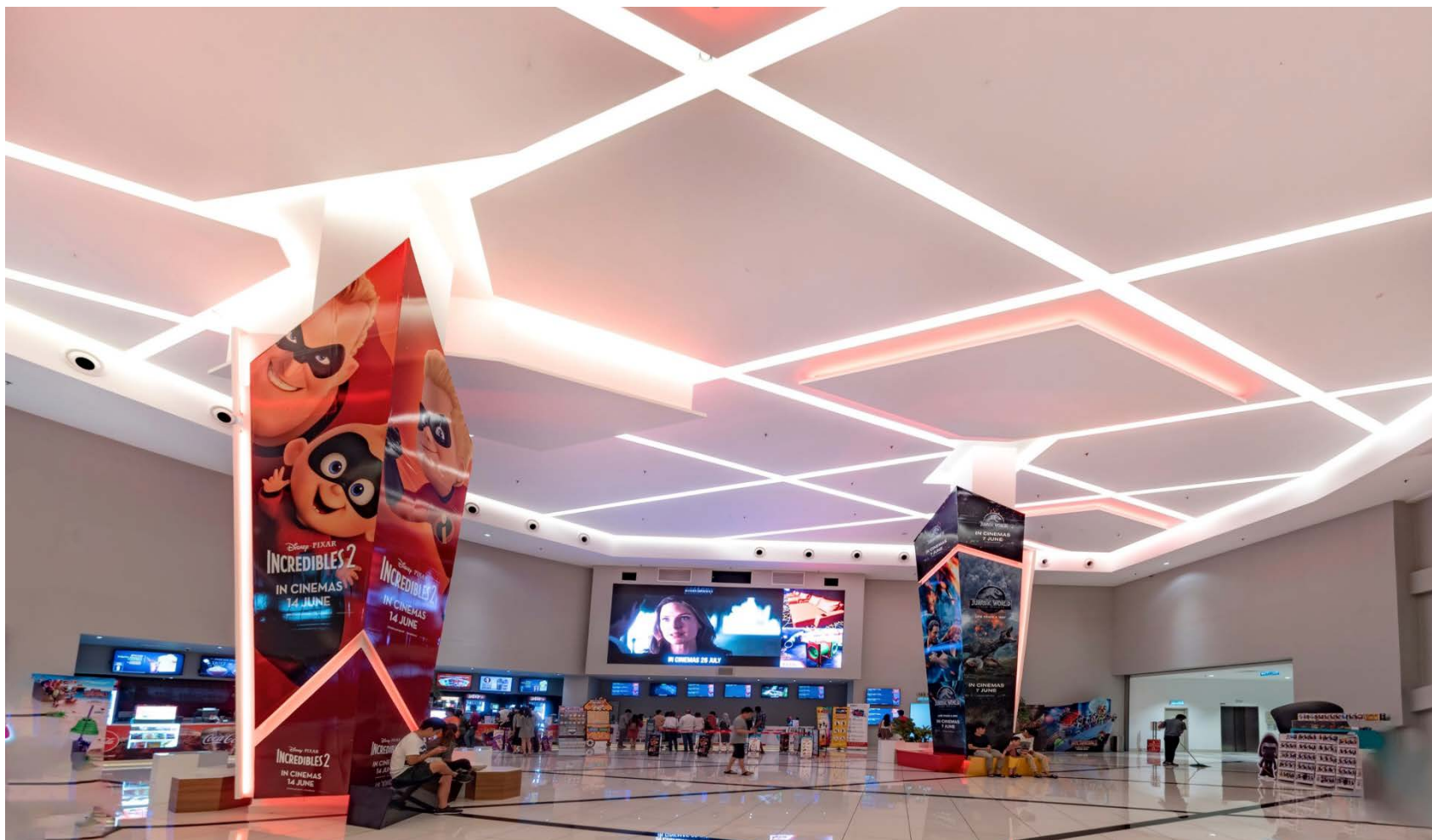
Diamant® 12,5 mm centrale - GKB 12,5 mm sui profili - Kasa 12,5 mm a vista

R_w = 65 dB

Certificato N° 323677 del 10/04/2015 - Istituto Giordano

PARETI ANTIEFFRAZIONE TRA UNITA' IMMOBILIARI ADIACENTI

Progettazioni Speciali : LE MULTISALE



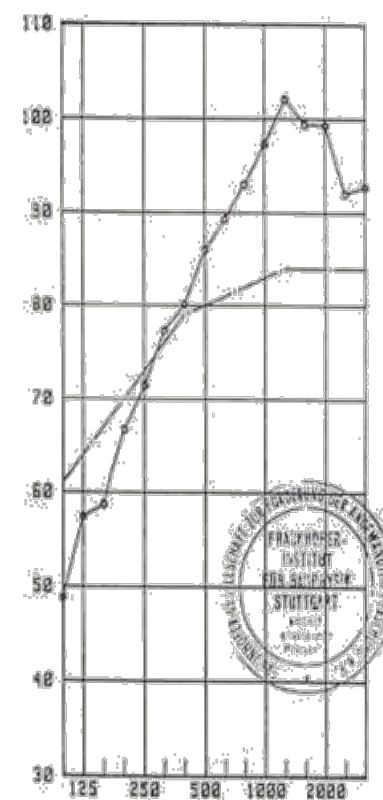
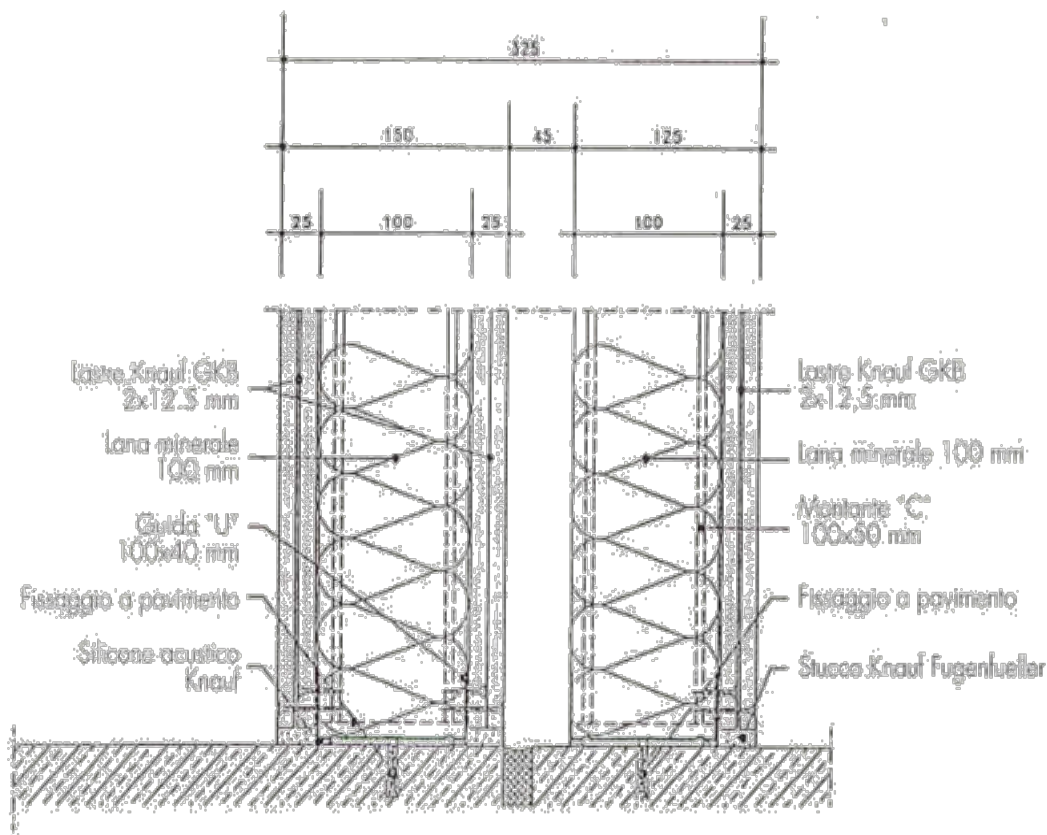


MULTISALE

Stratigrafie per impieghi speciali

TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

PARETE KNAUF W 115+2



$R_w = 80 \text{ dB}$

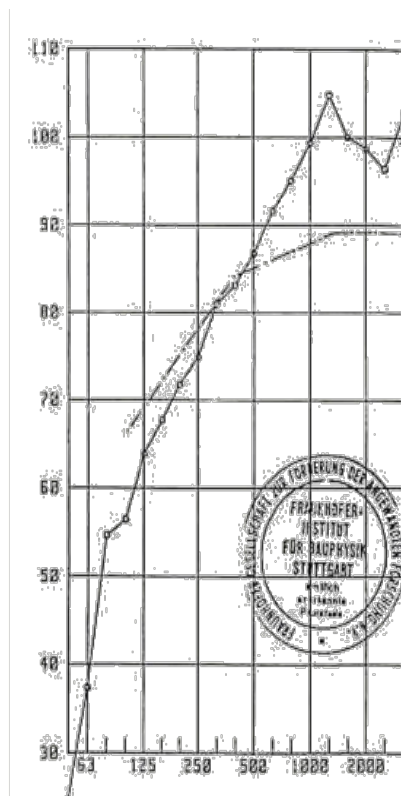
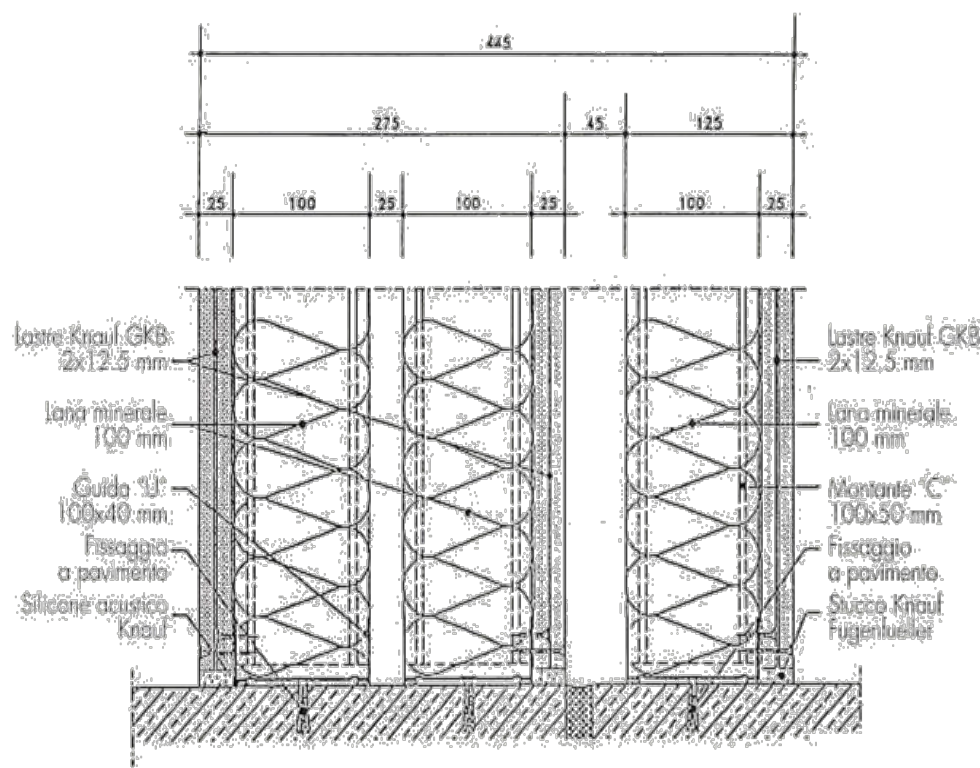


MULTISALE

Stratigrafie per impieghi speciali

TIPOLOGIE DIVISORIE PER SALE CONTIGUE

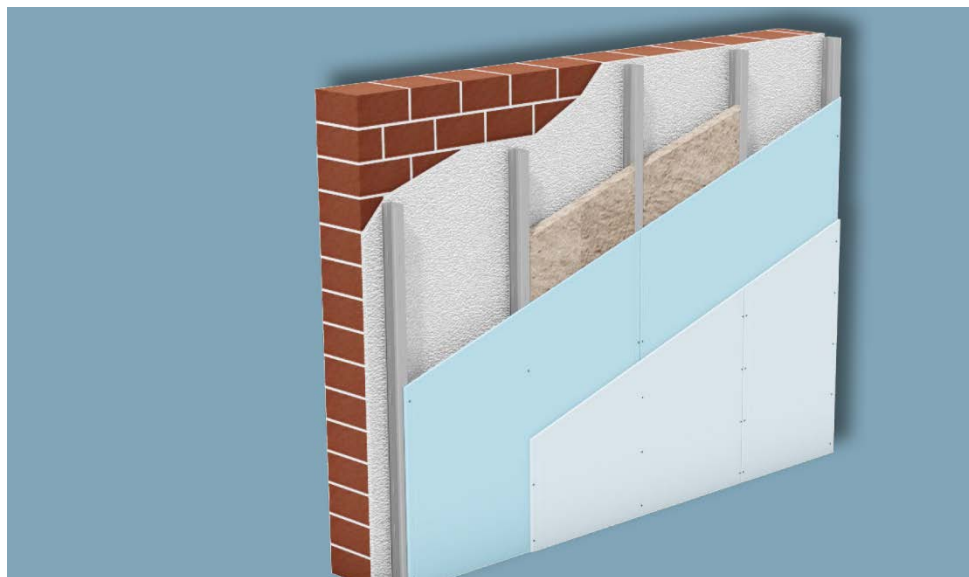
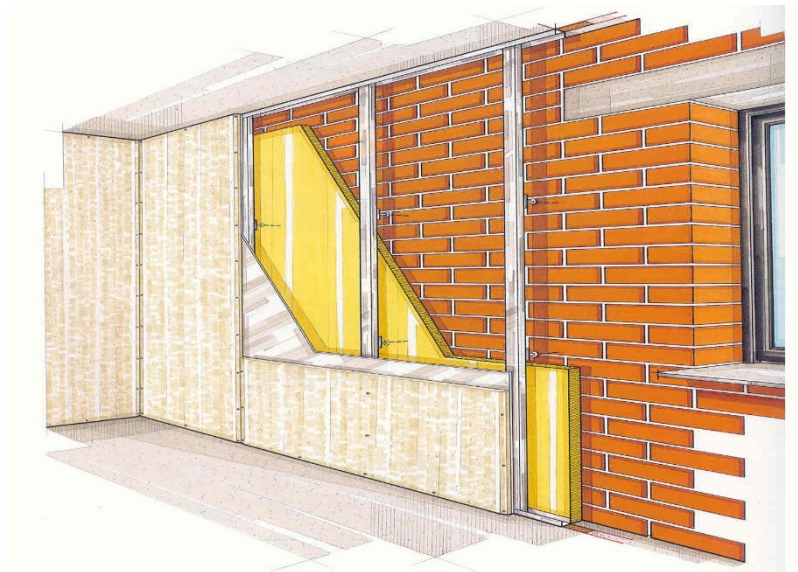
PARETE KNAUF W 114



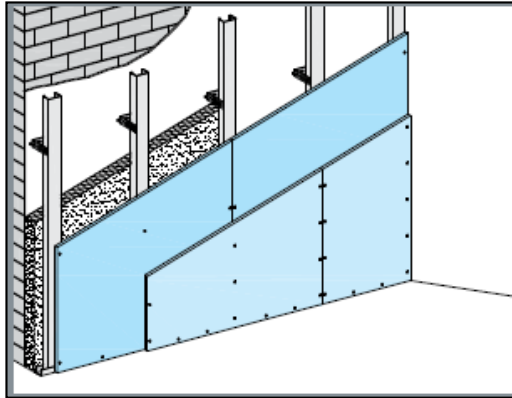
$R_w = 85 \text{ dB}$

Tipologie di Sistemi : Contropareti

Riqualificazione di pareti esistenti soprattutto in ambito residenziale

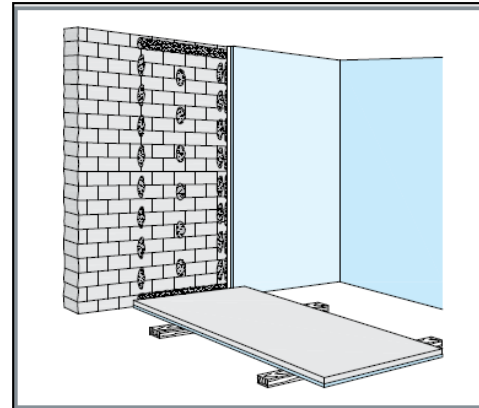


Tipologie più ricorrenti



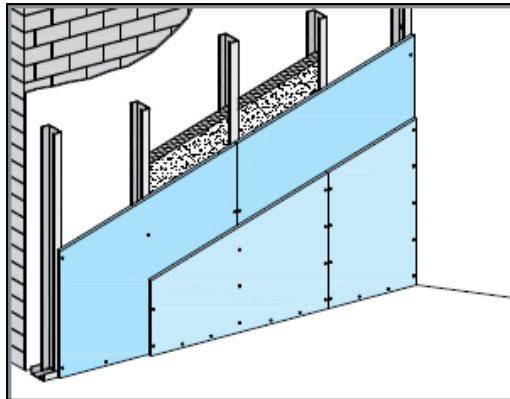
W 623

orditura metallica
con collegamento
a parete



W 624

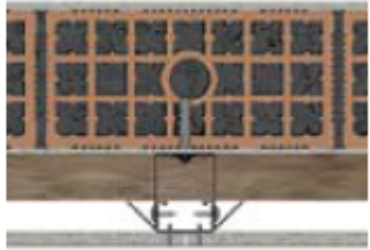
rivestimento isolante



W 625

orditura metallica
autoportante

Contropareti interne con struttura metallica vincolata

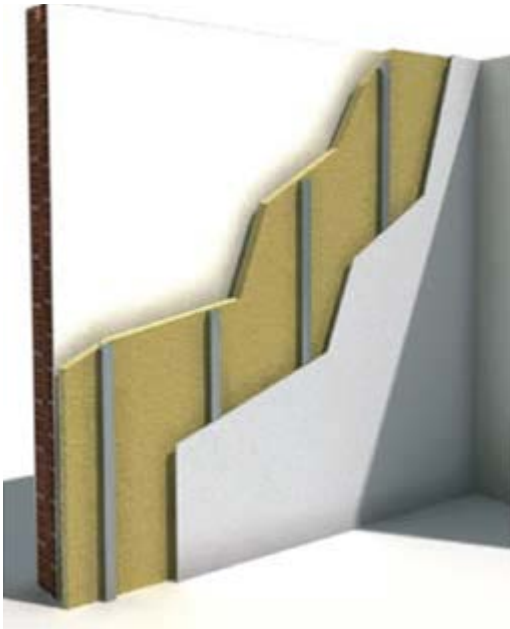


— Muratura

— 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 μ m



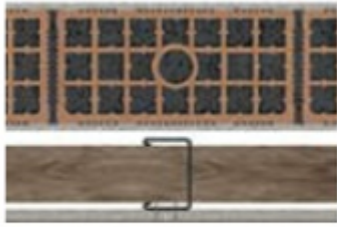
Rw 42 dB



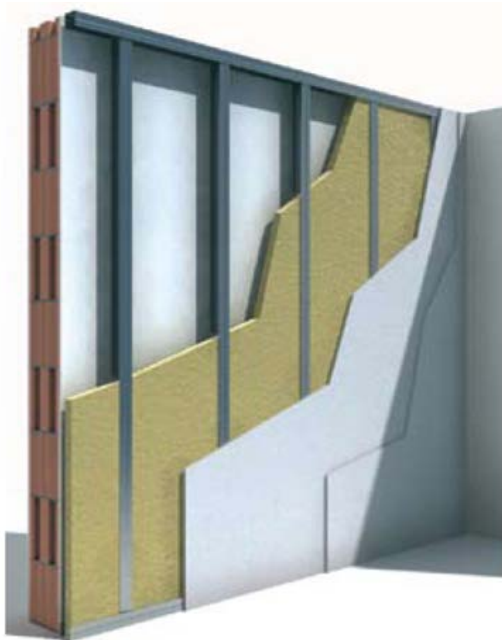
Rw 56 dB

Contropareti interne con struttura metallica autoportante

■ 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



Rw 42 dB

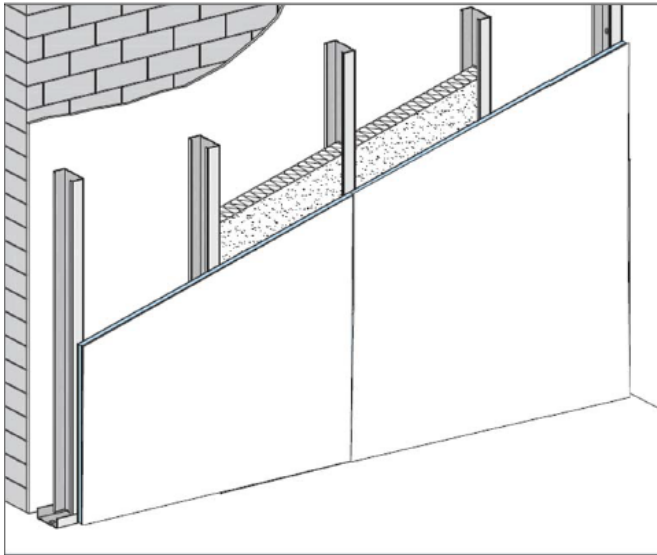


Rw 58 dB



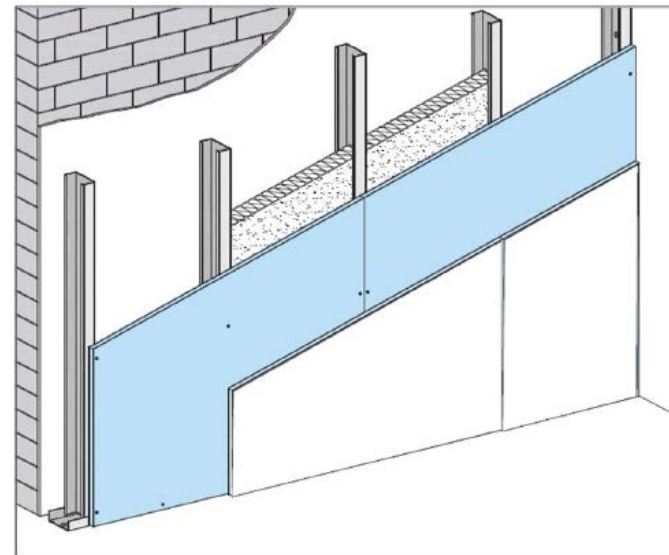
con Silentboard C 50/50/50 su forato da 8 cm

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 AD INCOLLAGGIO

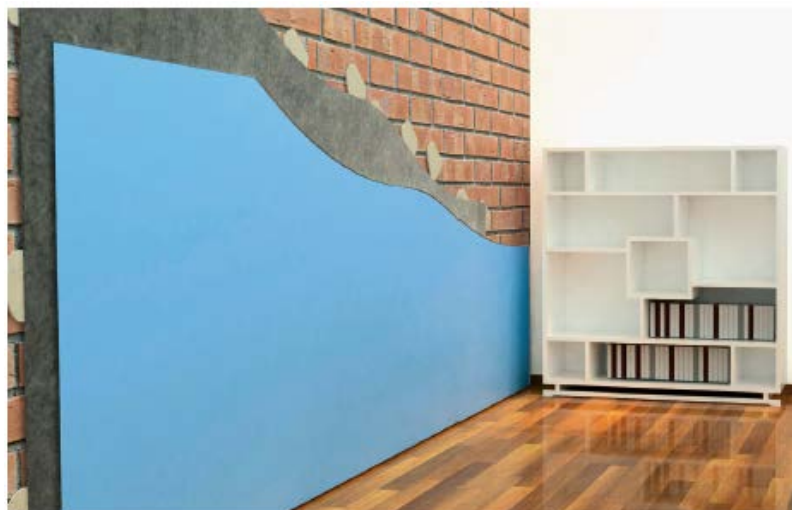
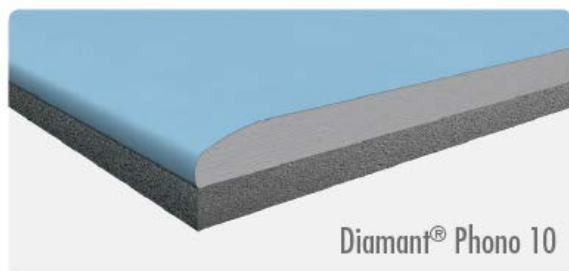
Sottofondi assorbente: trattamento isolante



Sottofondi lisci: trattamento aggrappante



NOVITA' Da utilizzare nelle ristrutturazioni



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, Knauf Acustika

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 fonoisolante in fibra di poliestere da 10 mm.



Basso spessore !!

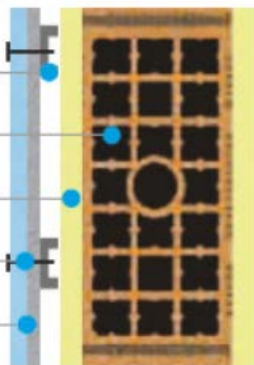
Orditura Knauf C Plus 50/27

Muratura

Intonaco

Viti da cartongesso

Diamant® PHONO



R_w 55 dB



Arch. Pasquale Portera

Da utilizzare nelle ristrutturazioni

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

Potere fonoisolante: $R_w = 55$ 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: $R_w = 57$ dB



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

CONTROSOFFITTI KNAUF



CONTROSOFFITTI

Funzione:

- a) Incrementare il potere fonoisolante dei solai esistenti
- b) Contenere il rumore da calpestio
- c) Nascondere canalizzazioni e impianti tecnologici
- d) Migliorare l'estetica degli ambienti



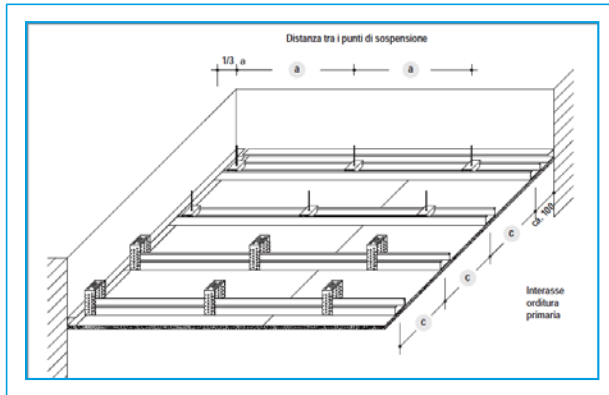
Sistemi pendinati



Sistemi Autoportanti

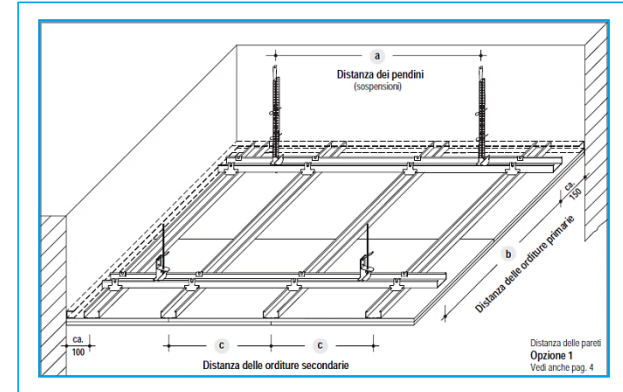
CONTROSOFFITTI

Tipologie



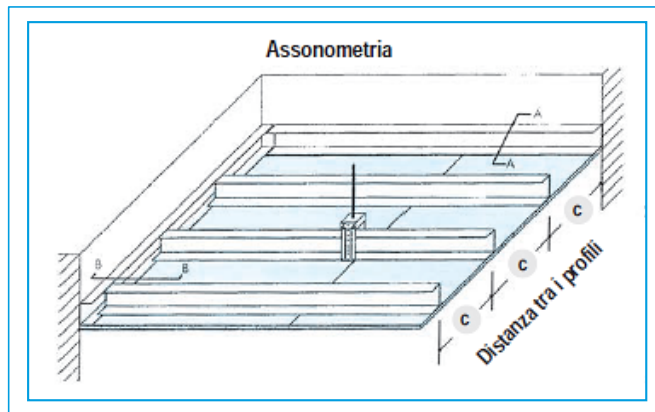
D111

Orditura metallica singola



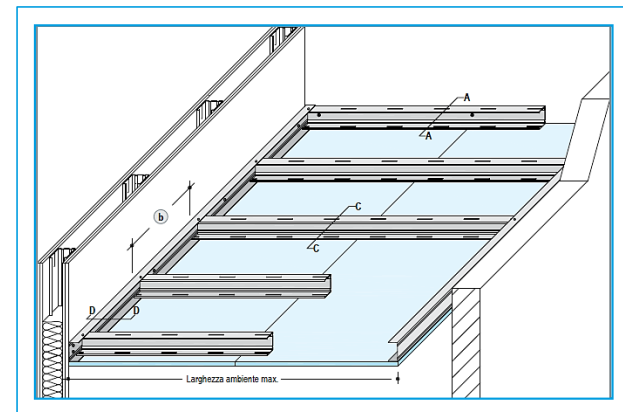
D112

Orditura metallica doppia



D116

Orditura per grandi luci



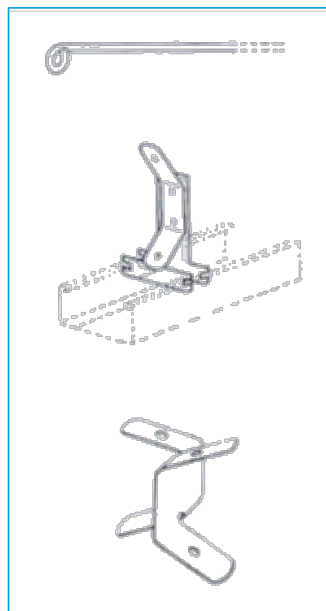
D131

Orditura metallica autoportante



CONTROSOFFITTI

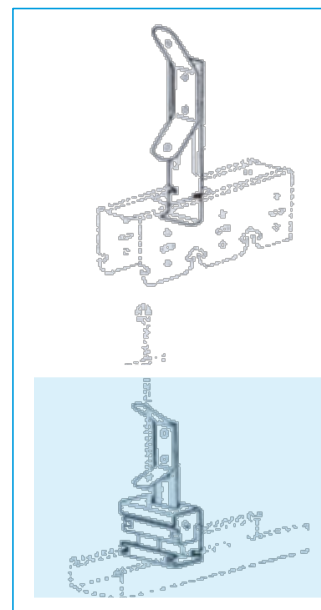
Sistemi di sospensione



Pendino

Gancio con molla

Molla di
regolazione per
pendini doppi

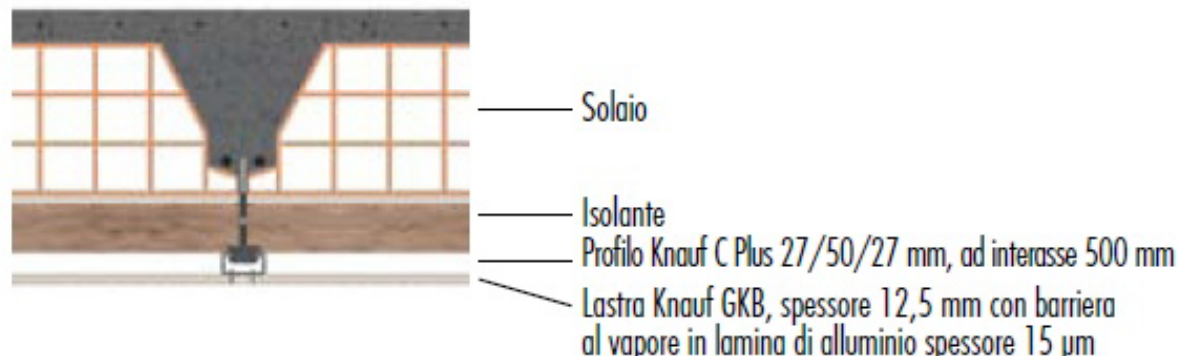


Gancio con molla
per profilo a scatto

Gancio Silent
con molla



■ Controsoffitto in aderenza D111



Rw 49 dB



Rw 63 dB

Rw 68 dB

Ln,w 88 dB



Ln,w 61 dB

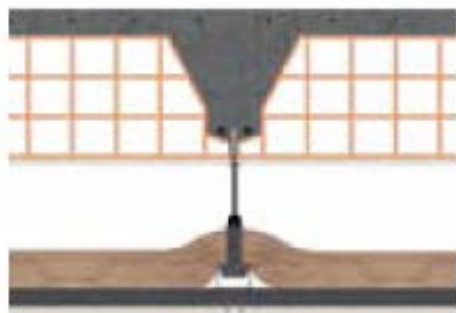
Ln,w 53 dB



Silentboard

Controsoffitti

■ Controsoffitto ribassato D112



— Solaio

— Intercapedine di 20 cm

— Isolante

— Lastra Knauf GKB, spessore 12,5 mm con barriera al vapore in lamina di alluminio spessore 15 µm

Rw 49 dB



Rw 69 dB



Rw > 70 dB

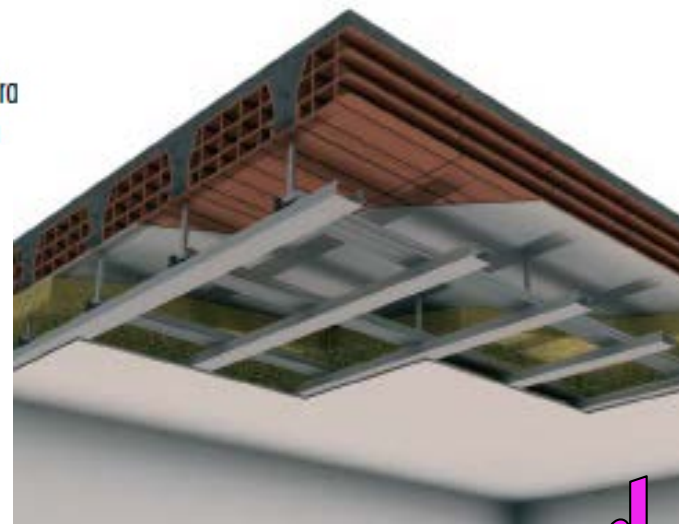
Ln,w 88 dB



Ln,w 50 dB



Ln,w 45 dB



Silentboard

Controsoffitti

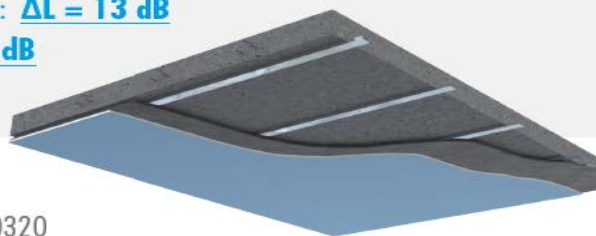
Controsoffitto in aderenza tipo D111 con profili a C 50/15 e ganci semplici
DIAMANT® PHONO Sp. 12,5 mm + ISOLANTE 10 mm

Potere fonoisolante: **$R_w = 60$ dB**

Livello del rumore di calpestio: **$L_{nw} = 65$ dB**

Attenuazione del livello di rumore da calpestio: **$\Delta L = 13$ dB**

Incremento del potere fonoisolante: **$\Delta R = 6$ dB**



↔ Ingombro totale della soluzione: 42,5 mm

📄 Numero di Certificato: 19RP00317 - 19RP00320

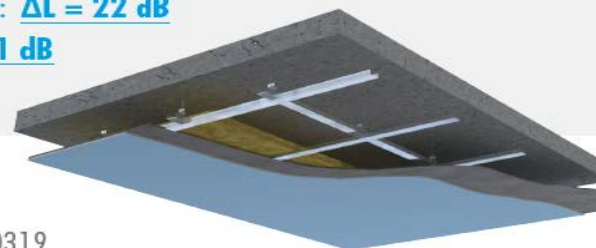
Controsoffitto sospeso tipo D112 con profili a C 50/27 e ganci con molla,
intercapedine da 200 mm con doppio pannello Ultracoustic R spessore 45 mm
DIAMANT® PHONO Sp. 12,5 mm + ISOLANTE 10 mm

Potere fonoisolante: **$R_w = 66$ dB**

Livello del rumore di calpestio: **$L_{nw} = 57$ dB**

Attenuazione del livello di rumore da calpestio: **$\Delta L = 22$ dB**

Incremento del potere fonoisolante: **$\Delta R = 11$ dB**



↔ Ingombro totale della soluzione: 222,5 mm

📄 Numero di Certificato: 19RP00318 - 19RP00319

*La conduzione della prova considerando un solaio normalizzato di calcestruzzo da 14 cm, permette al tecnico acustico di effettuare tutte le analisi per la determinazione del potere fonoisolante e del livello di rumore da calpestio su solaio specifico. I risultati pertanto potranno essere applicati, in termini di valori di attenuazione in frequenza, a svariate configurazioni presenti in opera, ottenendo pertanto valori reali di abbattimento acustico.



MASSETTI GALLEGGIANTI

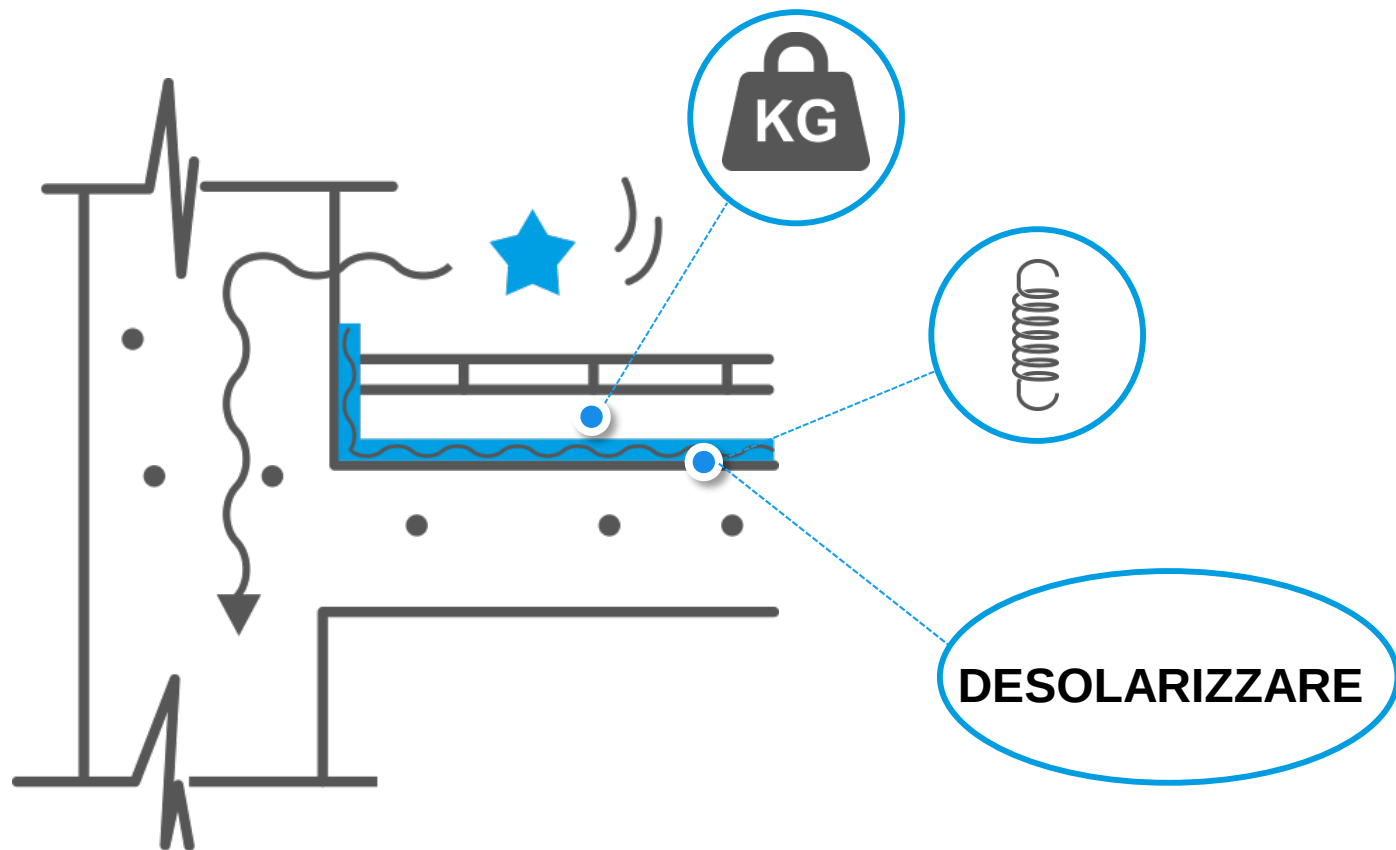
Sottofondi e rumore di calpestio



MASSETTI GALLEGGIANTI

Per migliorare $L_{n,w}$

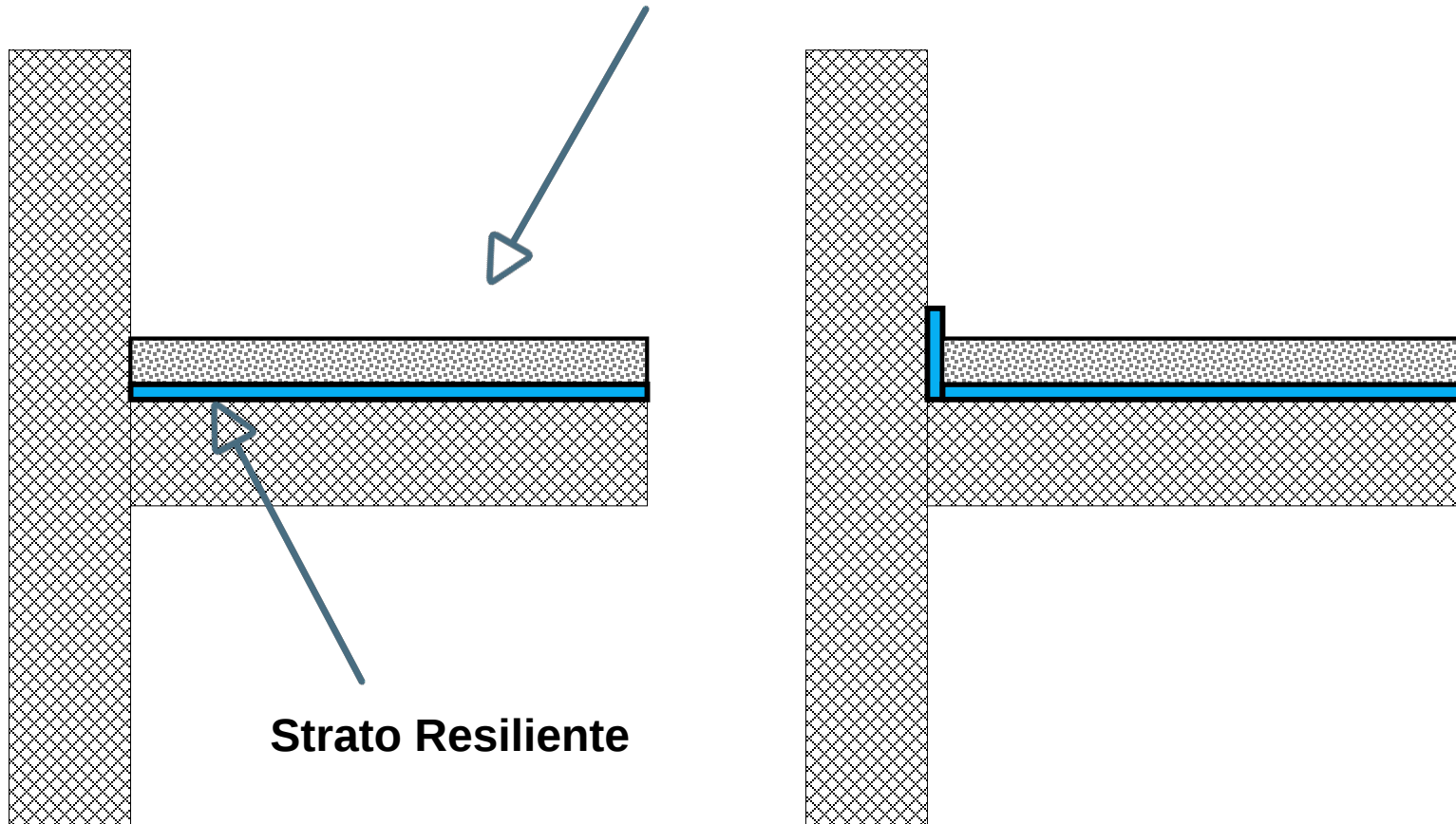
**ISOLARE UN PAVIMENTO DAI RUMORI DI CALPESTIO
POSANDO IL PAVIMENTO SU UNO STRATO RESILIENTE**



MASSETTI GALLEGGIANTI

Modalità di posa

Errori più comuni

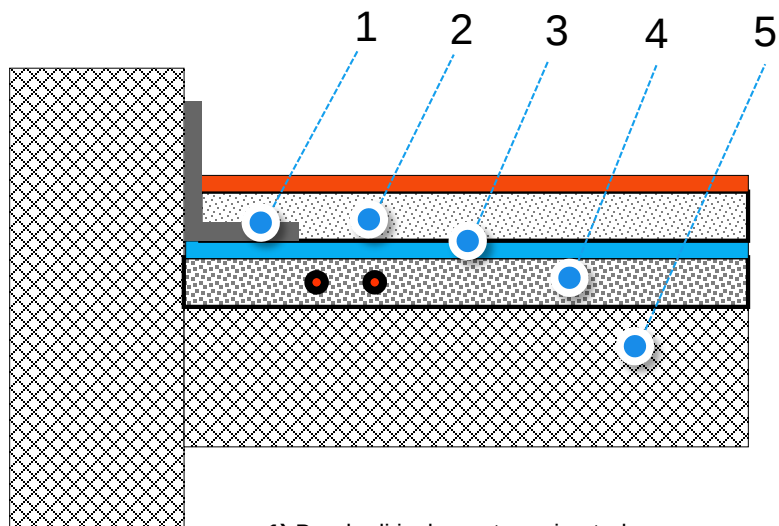


MASSETTI GALLEGGIANTI

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

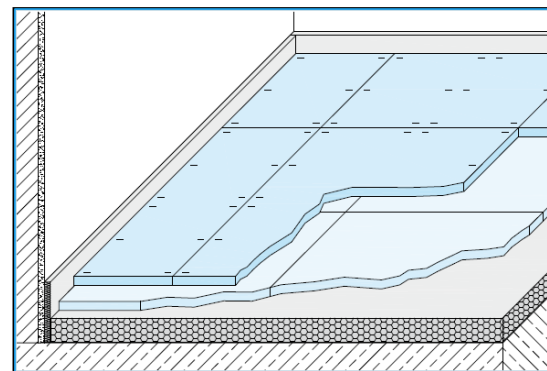
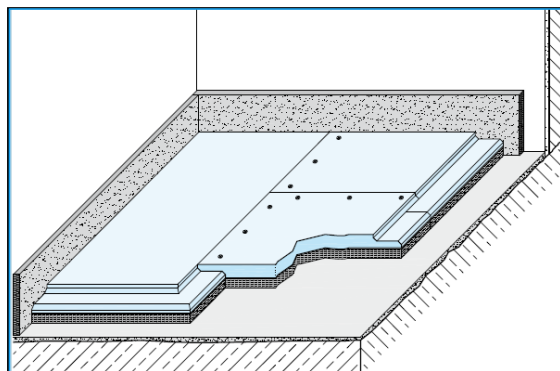


**Tappetini Knauf Silent Pad
per attenuare il rumore da calpestio**

MASSETTI GALLEGGIANTI

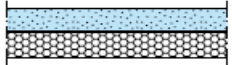
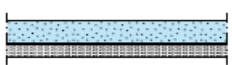
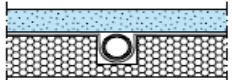
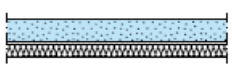
Tipologie

Massetto a secco Knauf Brio



MASSETTI GALLEGGIANTI

Certificati di laboratorio

Attenuazione della pressione sonora di calpestio ΔL per diverse strutture con Knauf Brio su solai pieni					
Stratigrafia pavimento	strato portante + stratigrafia sotto lo strato portante	Spessore totale mm	Attenuazione pressione sonora di calpestio, solai pieni (indice di attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio)		Certificati
			val. stimato $\Delta L_{w,R}$ (dB)	val. speriment. $\Delta L_{w,P}$ (dB)	
	■ Brio 18 / Brio 23 ■ 20 mm EPS DEO	38 / 43	16	18	ricavati da misurazione TUB ita 0034.04-P85
	■ TUB 2x 12,5 ■ 10 mm fibra di legno oppure 20 mm EPS DEO	35 45	16	18	ita 0034.04-P85 iBP P-BA 143/92
	■ Brio 18 / Brio 23 ■ 10 mm fibra di legno	28 / 33	17	19	ita 0034.04-P85
	■ Brio 18 / Brio 23 ■ 25 mm riscaldamento a pavimento di tipo B misurato con Uponor Siccus	43 / 48	18	20	su richiesta
	■ Brio 18 + Brio 18 ²⁾ ■ 10 mm fibra di legno	46	18	20	ita 0034.04-P85
	■ Brio 18 + TUB 12,5 ²⁾ ■ 10 mm fibra di legno	40,5	19	21	ita 0034.04-P85
	■ Brio 18 / Brio 23 ■ 12 mm lana minerale, $s' \leq 70 \text{ MN/m}^3$ misurato con Knauf Insulation TP-GP 12-1	30 / 35	20	22	su richiesta
	■ TUB 2x 12,5 ■ 35 mm granulato a secco Knauf PA	60	20	22	iBP GS 244/81



LA CORRETTA POSA IN OPERA

Le principali regole da rispettare

PARETI – CONTROPARETI - CONTROSOFFITTI

Installazione

Potere fonoisolante R_w

(dato di laboratorio)



**POSA IN OPERA
TRASMISSIONI LATERALI
PONTI ACUSTICI
(DIMINUZIONE DELLE PRESTAZIONI)**



Isolamento acustico R'_w

(misurato in opera)

POSA IN OPERA



Piano di posa planare,
perfettamente pulito e privo
di acqua.

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



PARETI LEGGERE

Posa dei montanti a "C"

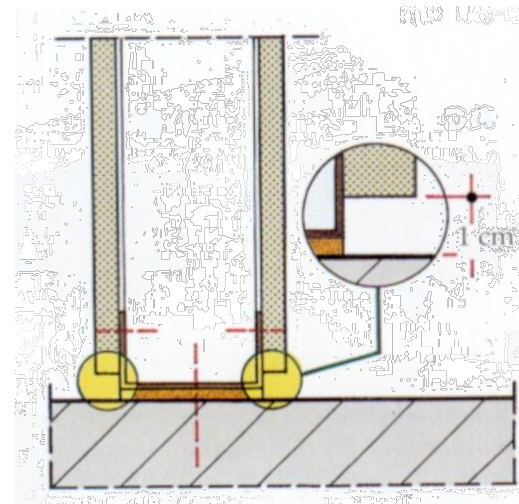
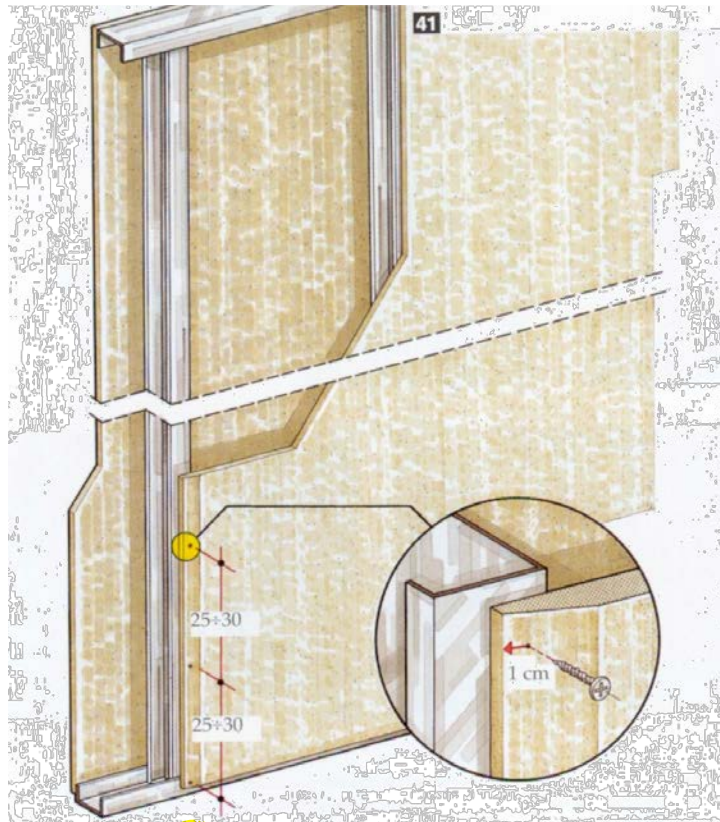
1. Taglio dei montanti
2. Inserimento dei montanti "C" nelle guide
3. Interasse 300/400/600 mm
4. Fissaggio dei montanti alle guide



PARETI LEGGERE

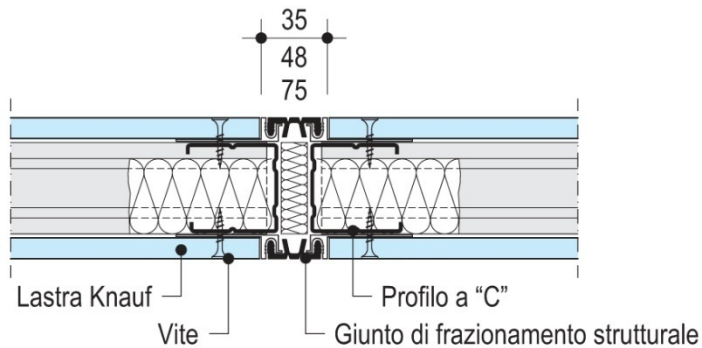
Posa delle lastre

**POSA DEL RIVESTIMENTO CON LASTRE IN GESSO RIVESTITO,
SOLLEVATE DI 1 CM DAL PAVIMENTO**



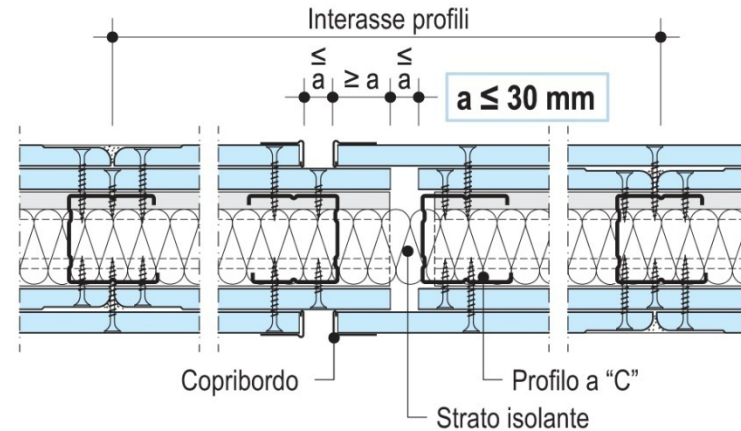
PARETI LEGGERE

Giunti di dilatazione



W111-BFU2

**Giunto di dilatazione
su parete W111**



W112-BFU2

**Giunto di dilatazione
su parete W112**

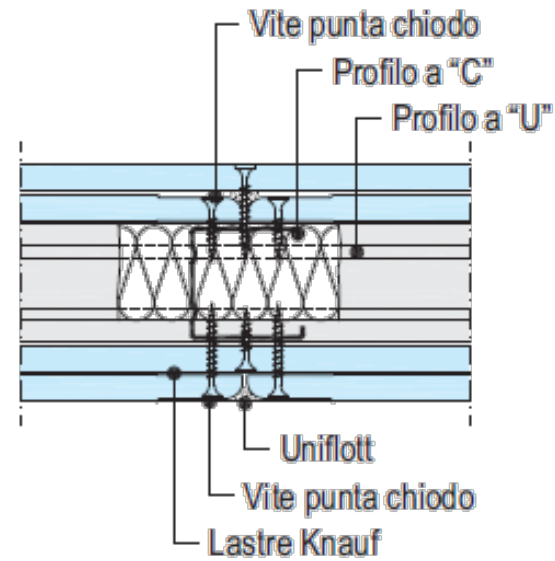
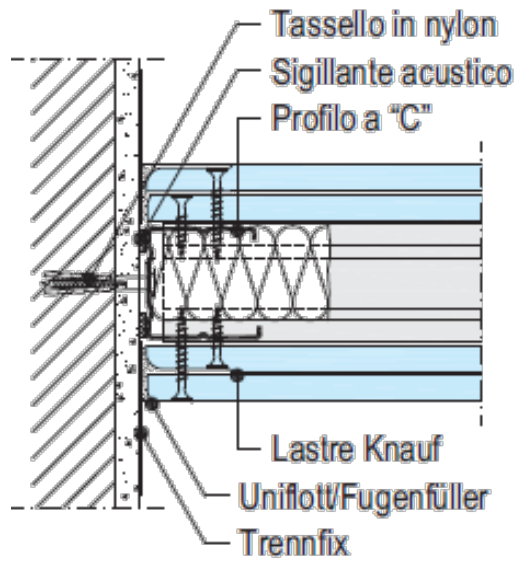
- *ogni 15 m di lunghezza della parete*
- *in corrispondenza dei giunti strutturali*

GIUNTI DI DILATAZIONE



PARETI LEGGERE

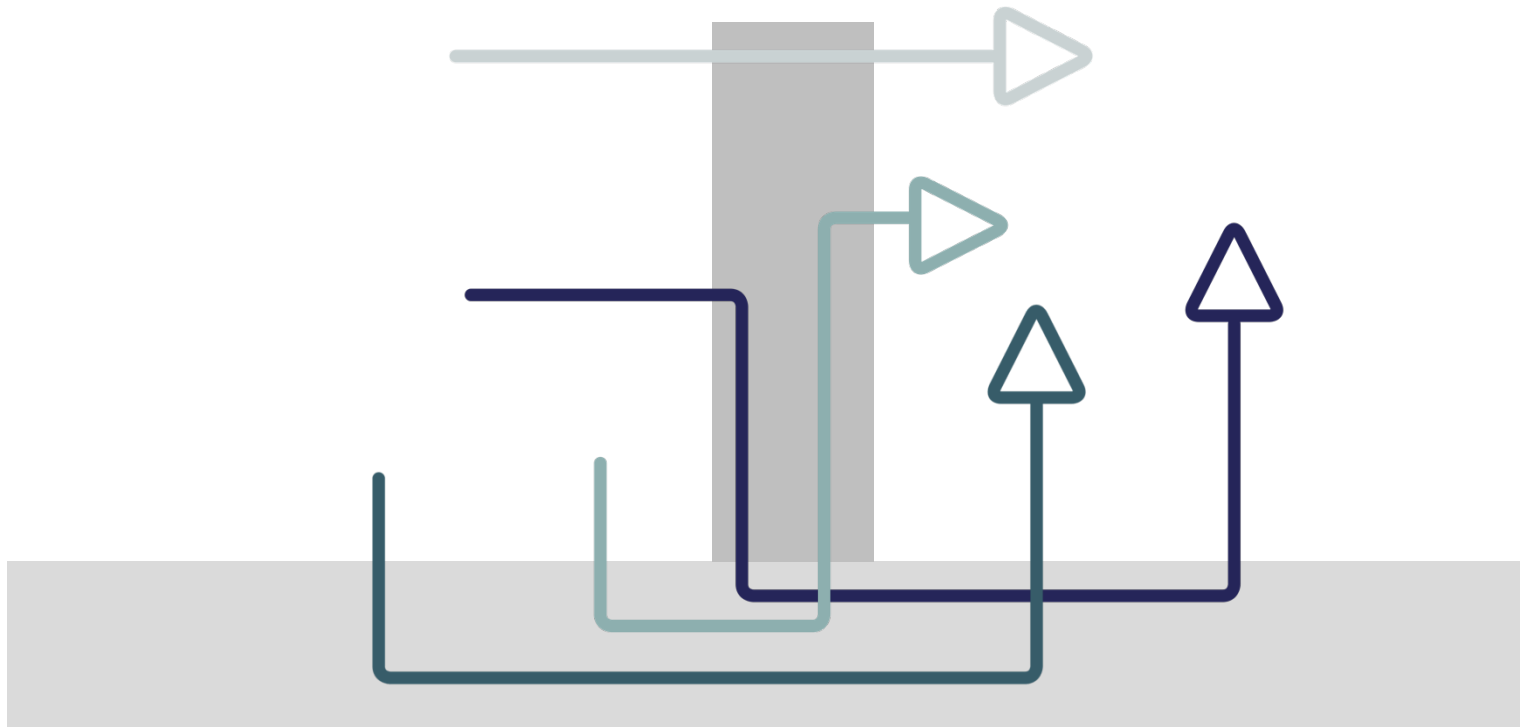
Lastre avvitate “strato” dopo “strato” a giunti sfalsati



PARETI LEGGERE

Trasmissioni laterali

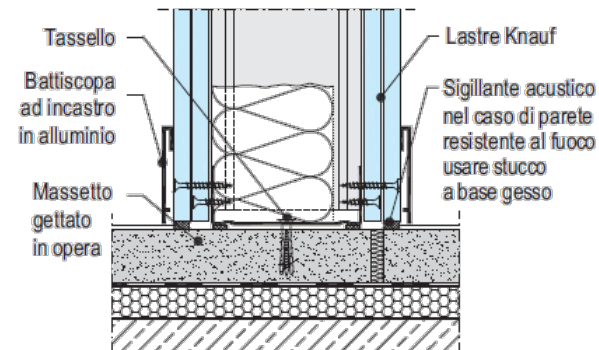
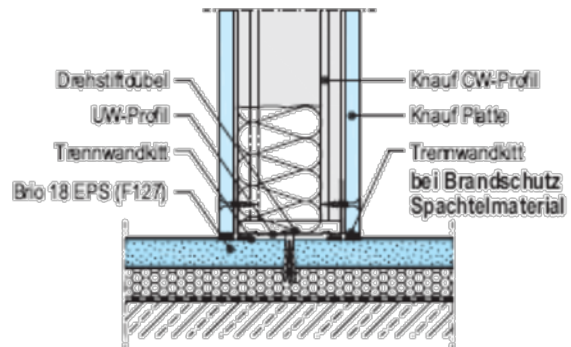
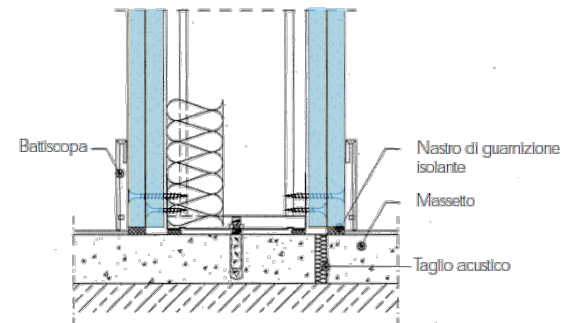
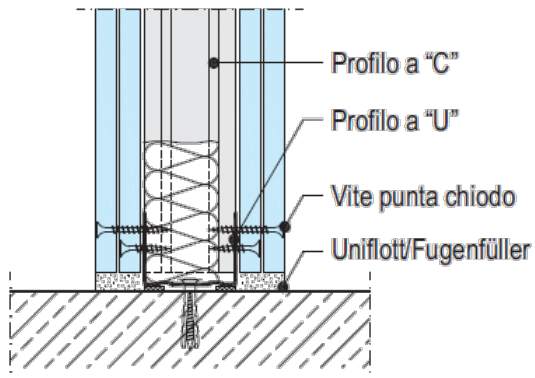
NODO PAVIMENTO / PARETE



PARETI LEGGERE

Giunti a pavimento

COLLEGAMENTI PARETE - MASSETTO TRADIZIONALE E MASSETTO A SECCO

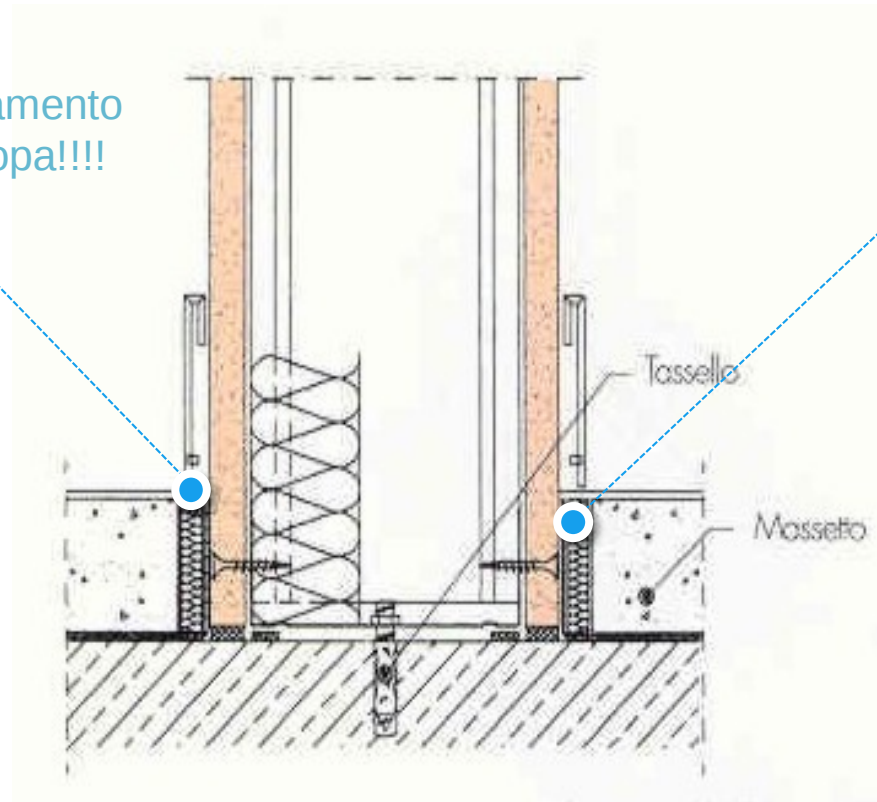


PARETI LEGGERE

Giunti a pavimento

COLLEGAMENTI PARETE - SOLAIO RUSTICO

Attenzione al collegamento
pavimento - battiscopa!!!!



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

CONTROSOFFITTI

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

1 e 2. Misurazione e tracciamento



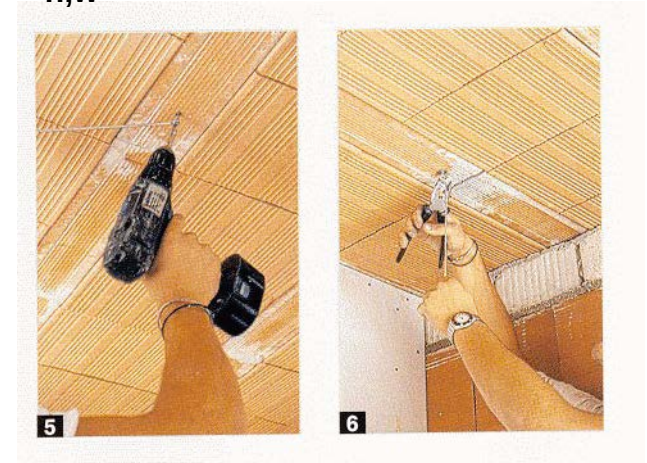
2. Posa del profilo a parete



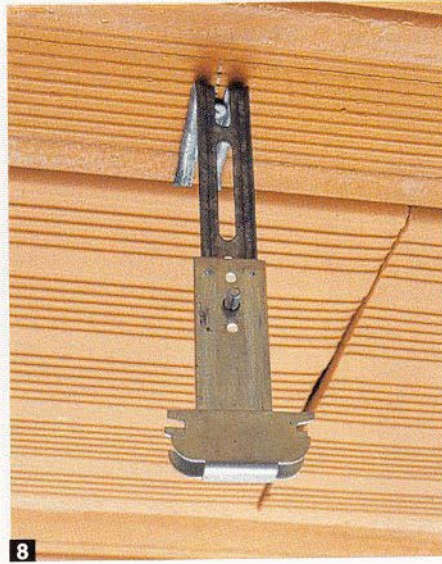
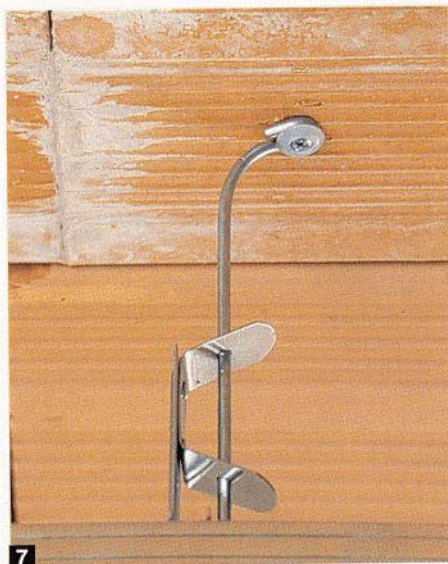
CONTROSOFFITTI

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

5 e 6. *Fissaggio delle sospensioni*



7 e 8. *Tipologie di ganci*



Gancio **SILENT**

CONTROSOFFITTI

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

9. *Posizionamento dell'orditura primaria*

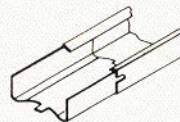


10. *Posizionamento dell'orditura secondaria*

CONTROSOFFITTI

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

11. Verifica della orizzontalità



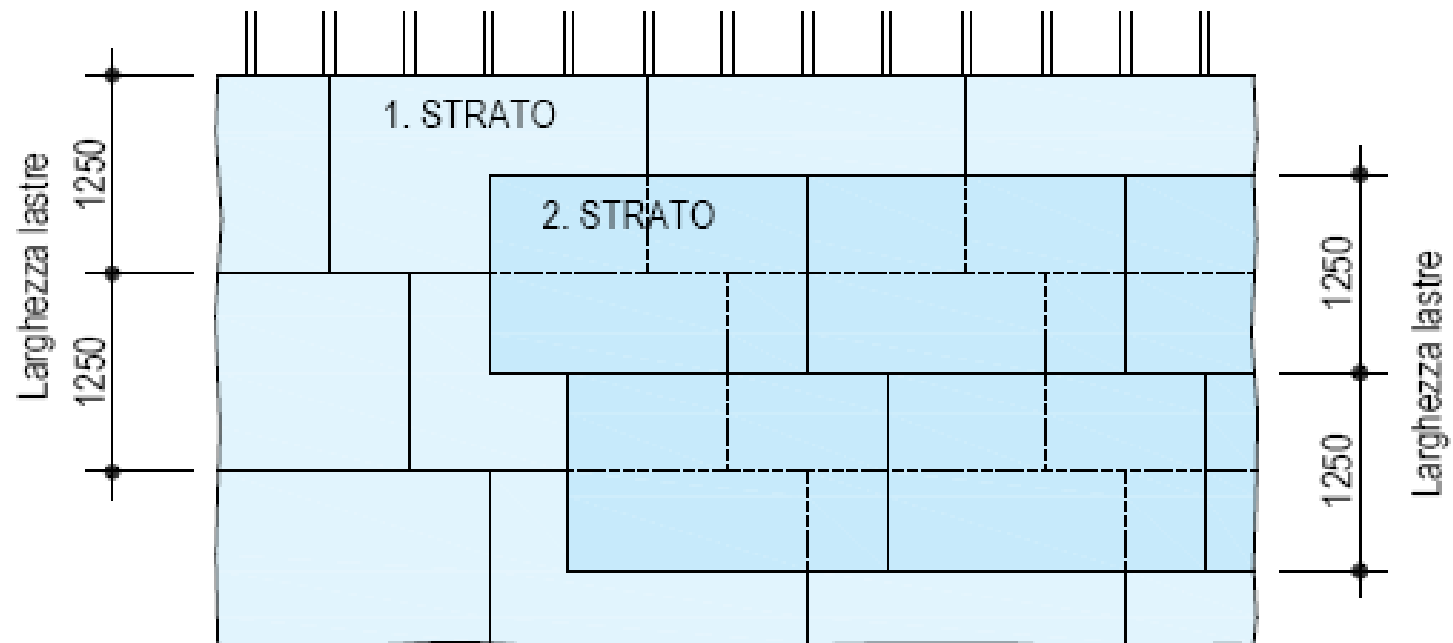
12, 13. Particolare di giunzione tra due profili per sviluppi lineari di notevole dimensione dei supporti e collegamento tra i profili medesimi.

12. Giunzione di elementi dell'orditura

CONTROSOFFITTI

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

SFALSARE I GIUNTI NELLE DUE DIREZIONI



CONTROSOFFITTI

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

Giunti di testa sfalsati

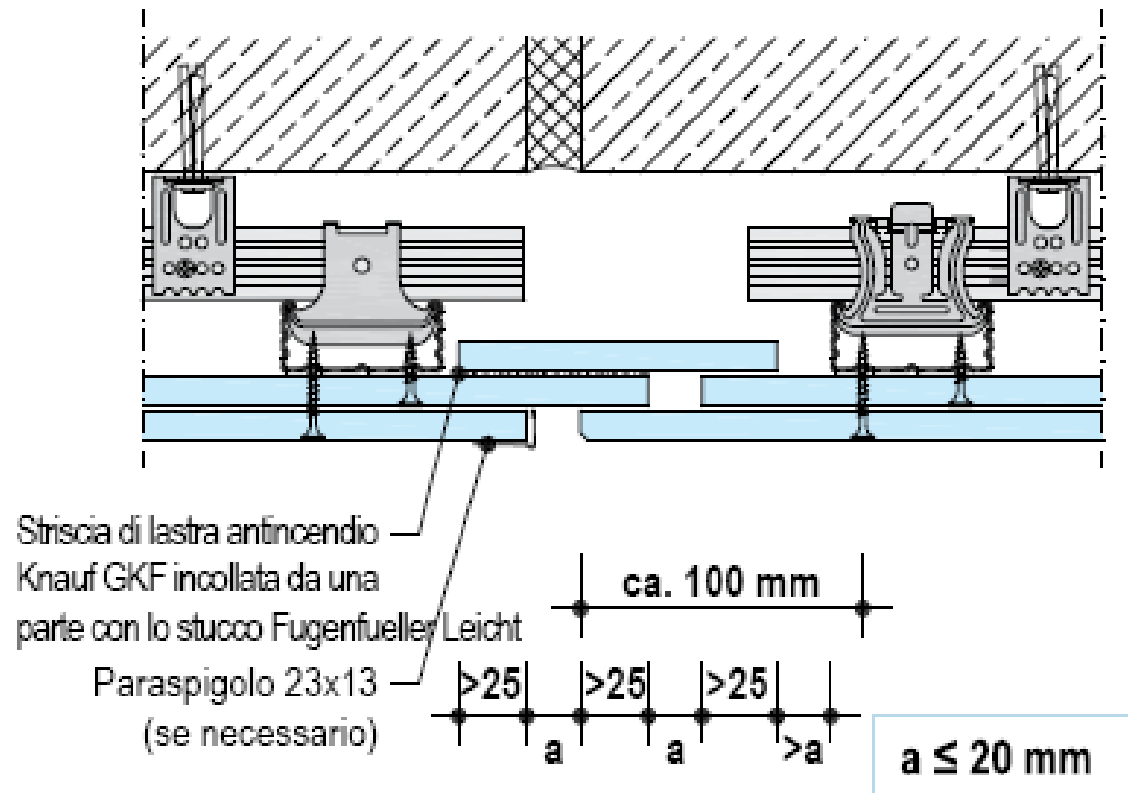
Interasse delle viti $\cong 18$ cm



Spessore lastre in mm	Lunghezza viti	La lunghezza della vite dovrà sempre essere come minimo pari allo spessore della lastra più 1 cm
12,5 - 15	25 mm	
18 - 25	35 mm	
2x 12,5	25 mm + 35 mm	
2x 15	25 mm + 45 mm	
18 + 15	35 mm + 45 mm	
2x 20 / 25 + 18	35 mm + 55 mm	

CONTROSOFFITTI

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

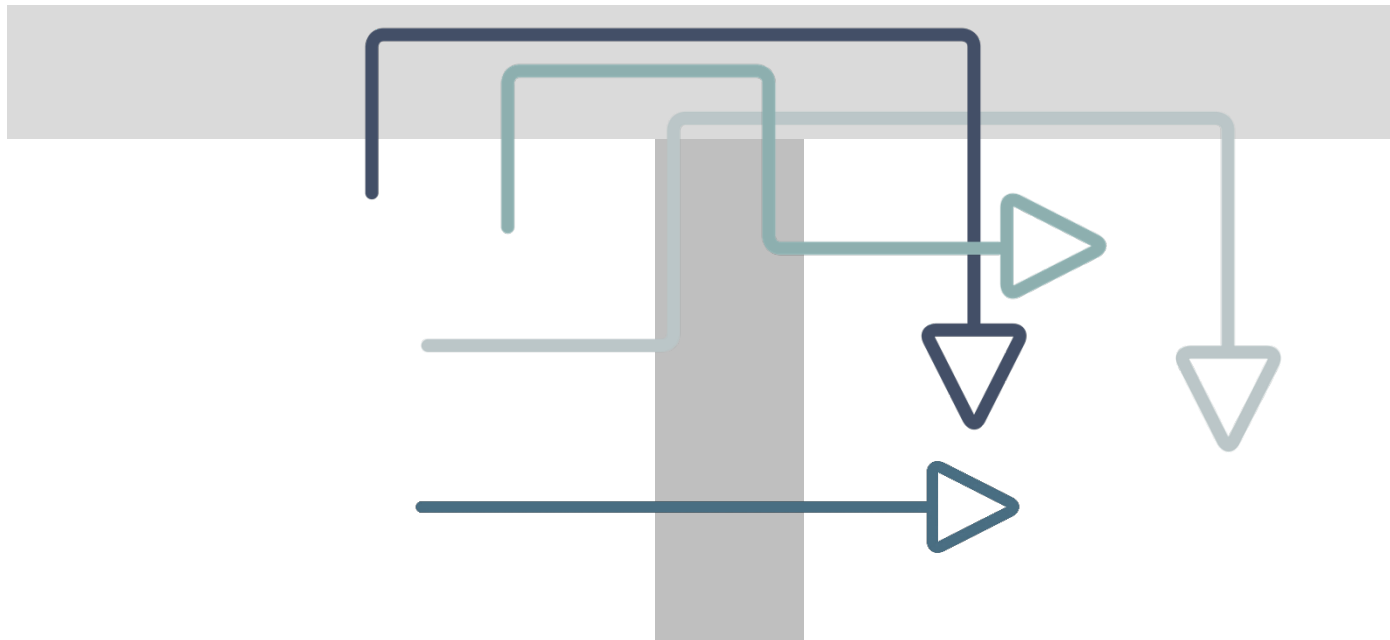


Ogni 15 metri e in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio

PARETI LEGGERE

Trasmissioni laterali

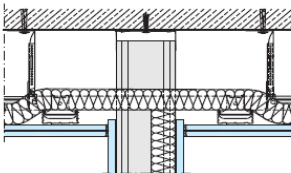
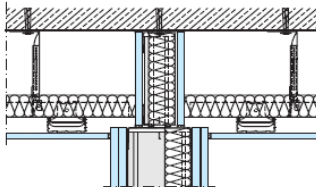
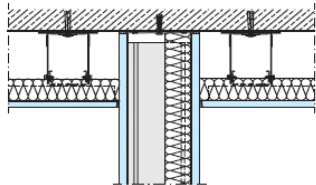
NODO SOFFITTO/ PARETE



PARETI LEGGERE

Giunti a soffitto

UNI EN ISO 12354-1

Controsoffitto continuo		Rivestimento mm	Stima del potere fonoisolante longitudinale $R_{L,W,R}$ in dB	
Ribassamento di 400 mm			Senza lana minerale	Con stesura lana minerale ≥ 40 mm ≥ 80 mm
Descrizione del controsoffitto				
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	

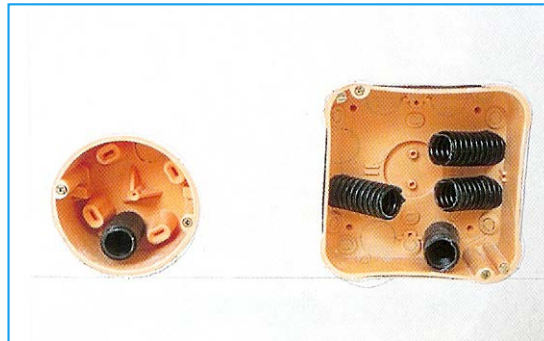
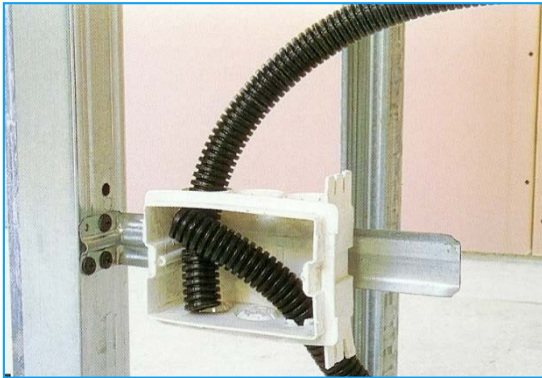
* Setto in lana minerale secondo la norma DIN EN 13162 con una resistenza al flusso $r \geq 8$ kPa $\cdot$ s / m³

PARETI LEGGERE

Ponti acustici

SCATOLE ELETTRICHE: APPLICAZIONI

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.

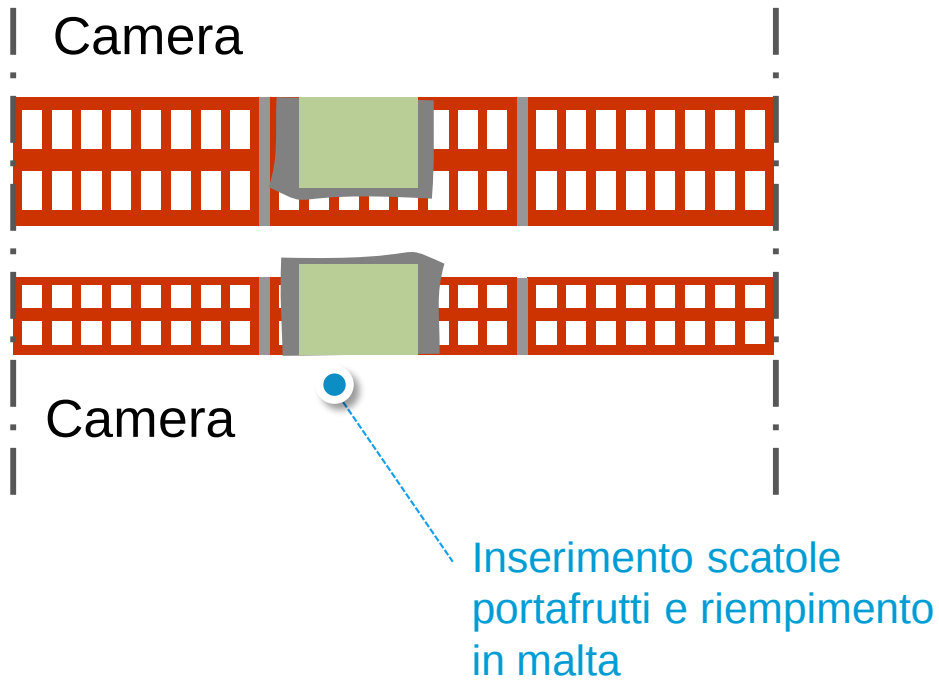


PARETI LEGGERE

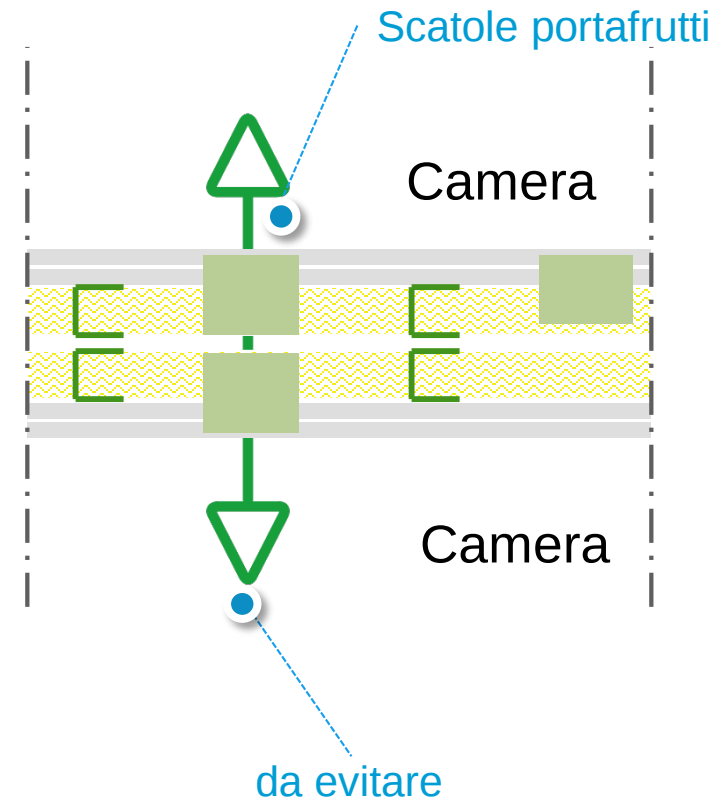
Ponti acustici

SCATOLE ELETTRICHE: PROBLEMATICHE COMUNI

Murature tradizionali:



Sistema leggero:



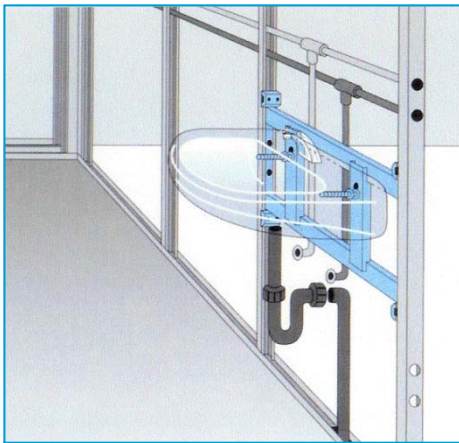
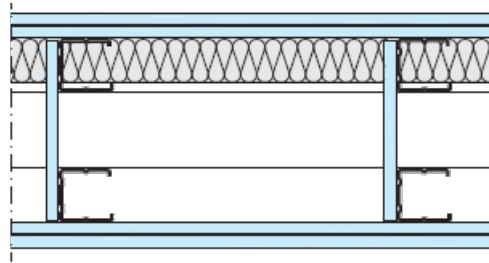
PARETI LEGGERE

Cavedi tecnici

PARETI PER CAVEDI TECNICI

Parete Knauf W116 a doppia orditura

La distribuzione impiantistica è stata inserita nell'intercapedine ottenuta distanziando le due orditure.



Tutte le porzioni a contatto con le installazioni devono essere fonocoibentate a mezzo di materassini e filtri sonori, in modo da limitare il rumore indotto dalla vibrazione delle condotte.



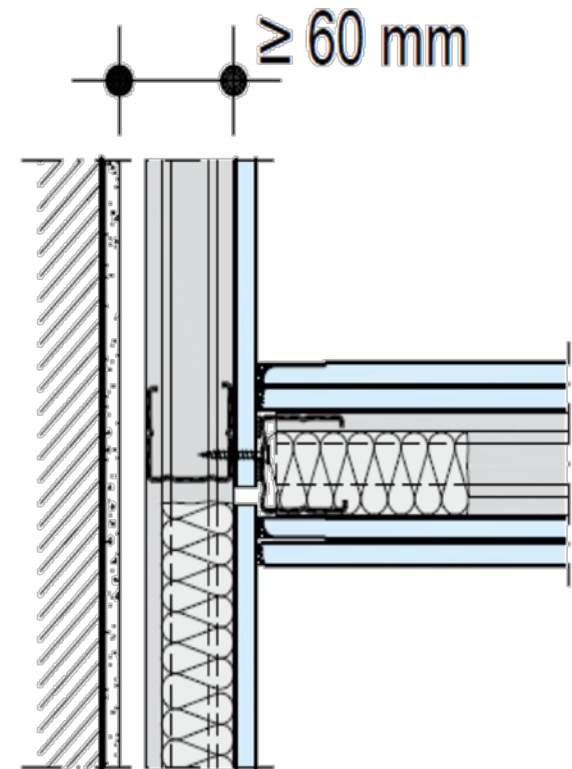
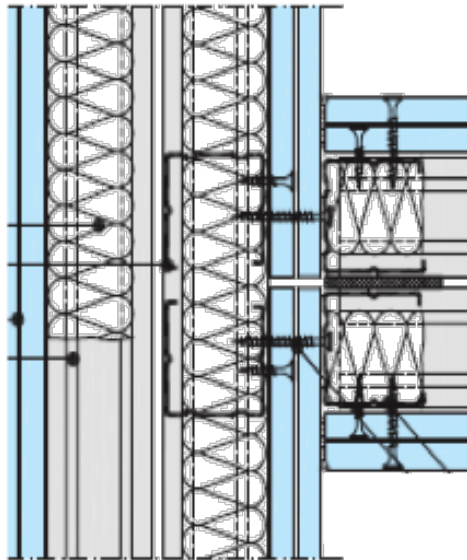
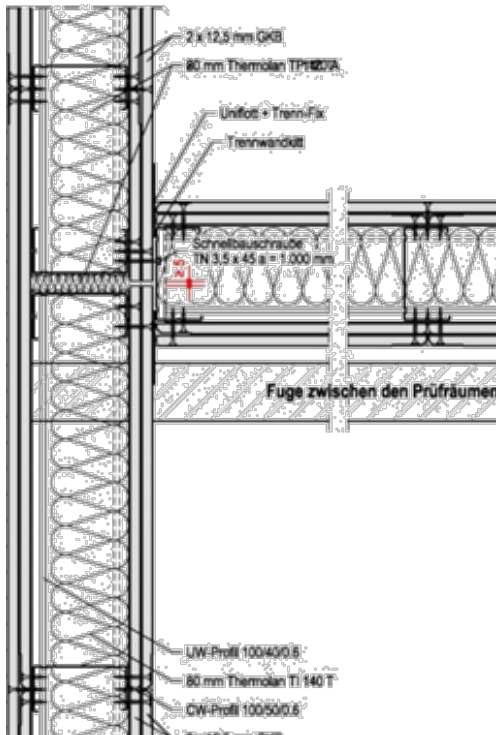
Lastre Knauf GKI- Aquapanel Indoor
Lastre per ambienti umidi.



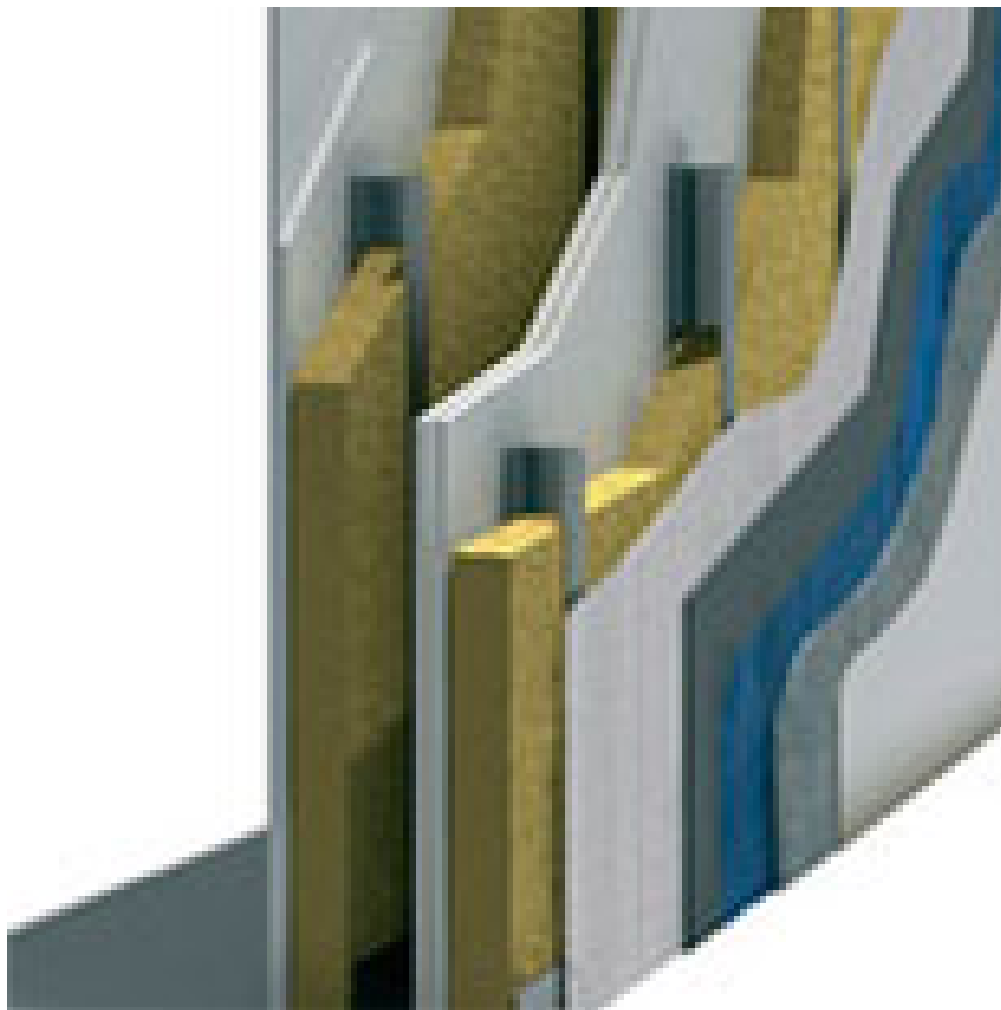
PARETI LEGGERE

Nodi tra pareti interne

CONNESSIONI - INTERSEZIONI LATERALI

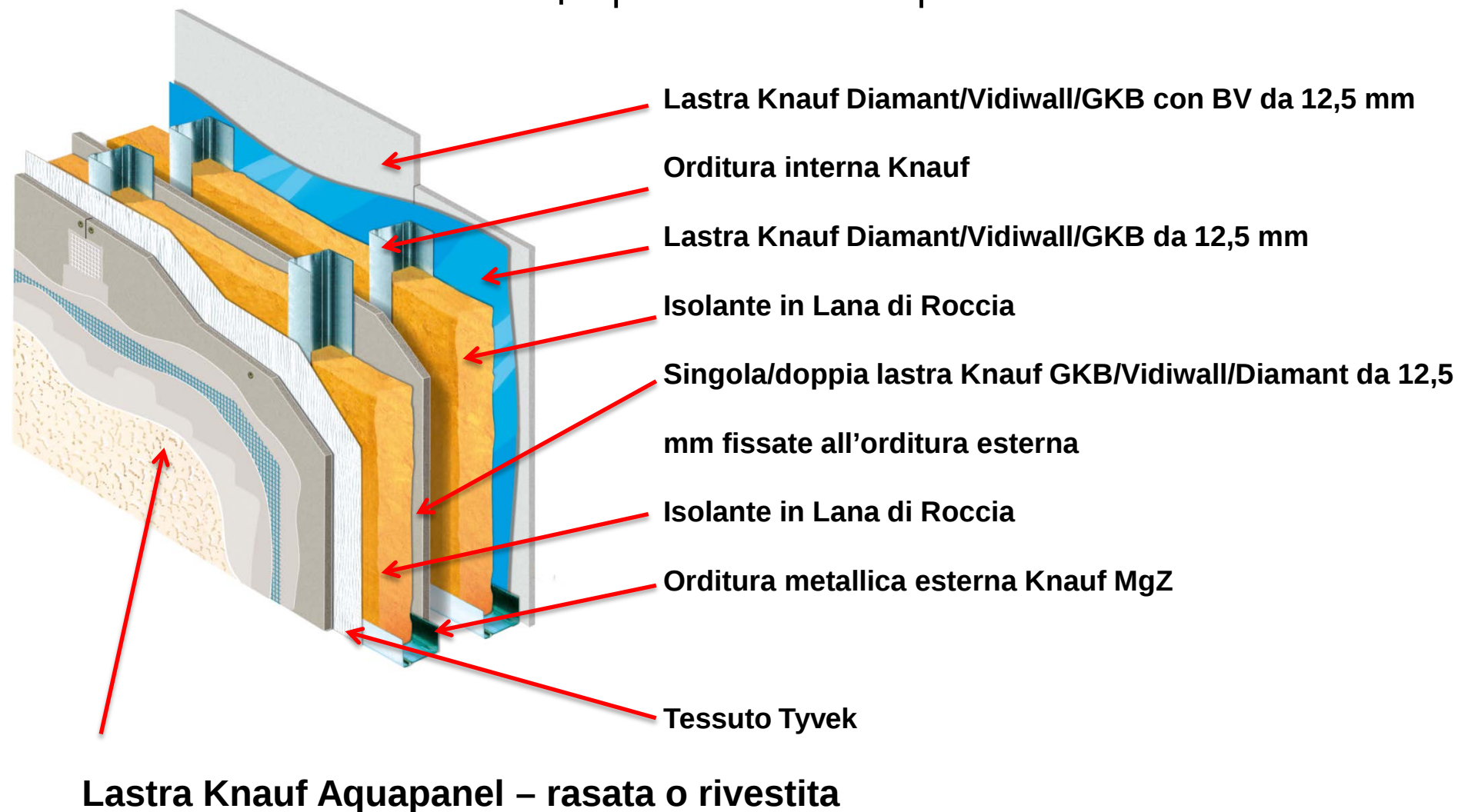


Le pareti di tamponamento in Aquapanel



SISTEMA AQUAPANEL

Aquapanel Outdoor – per l'esterno



PARETI LEGGERE

Perimetrali

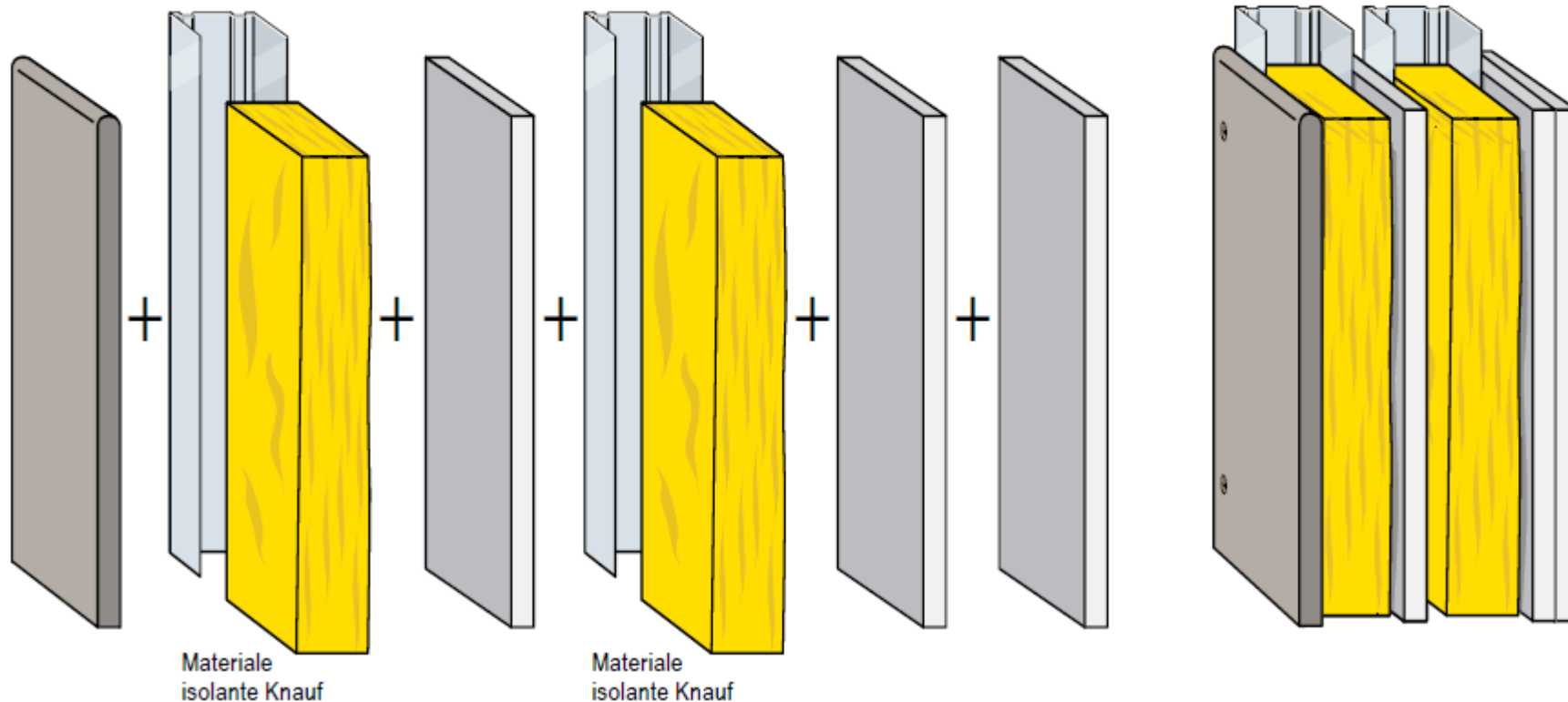
TAMPONAMENTI PERIMETRALI A SECCO W385

Esempio di composizione di una parete esterna

Lastre AQUAPANEL® Outdoor
+ accessori per finitura esterna

Orditure Knauf
singola o doppia

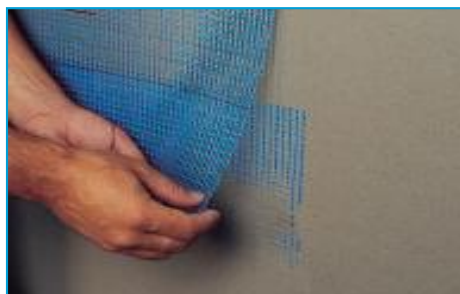
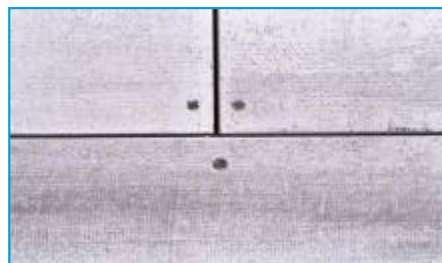
Lastre Knauf in gesso rivestito, stucchi
+ opzioni per la finitura interna



PARETI LEGGERE

Perimetrali

TAMPONAMENTI PERIMETRALI A SECCO W385

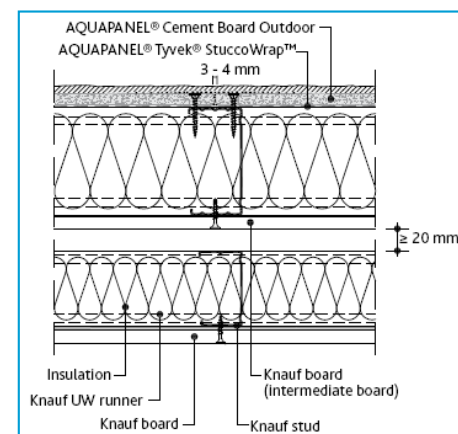


PARETI LEGGERE

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 = 120 a = 600 / 625 mm (12.5+75+12.5+e+75+15)	60 + 60 mm 40 kg / m ³	66	60	58 (-4;-12)	0.30
	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;-12)	0.30
	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;-12)	0.26
	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;-12)	0.26

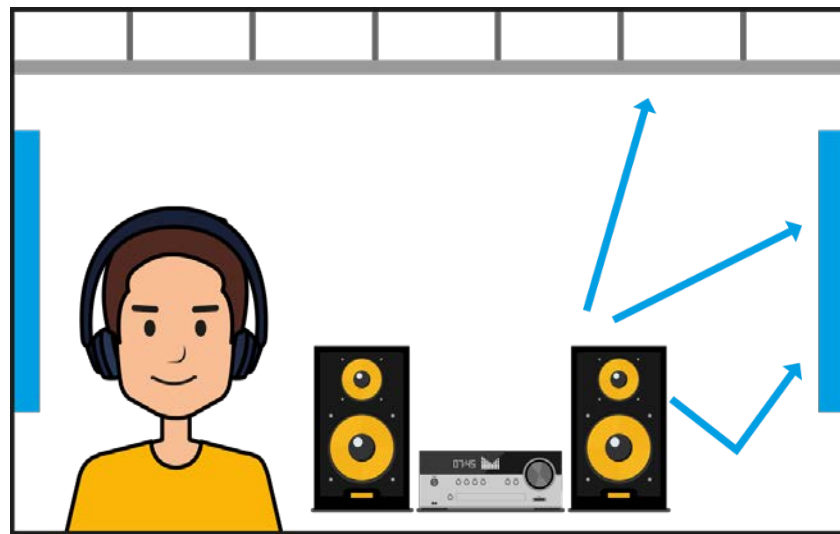
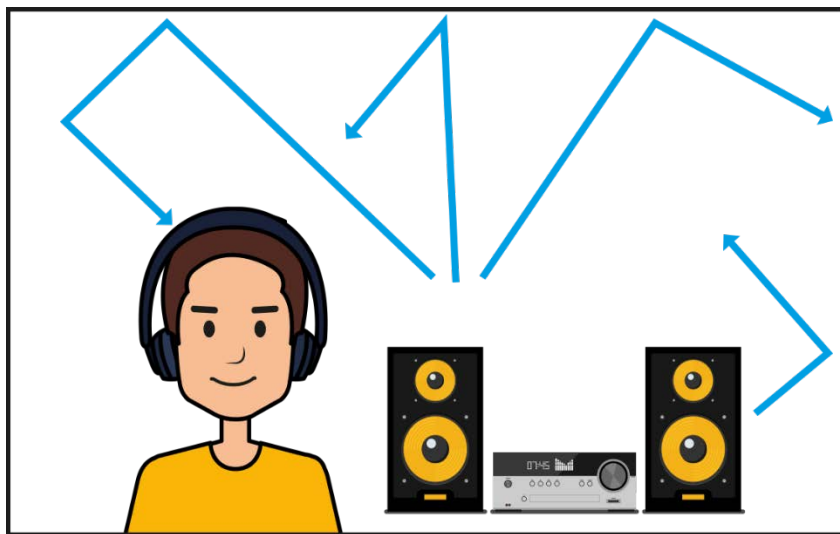


^{*)} profile with t<1.0 mm

italic= estimated values

FONOASSORBIMENTO

Correzione acustica degli ambienti confinanti



Applicazione dei materiali fonoassorbenti

FONOASSORBIMENTO

Parametri

Coefficiente di fonoassorbimento α

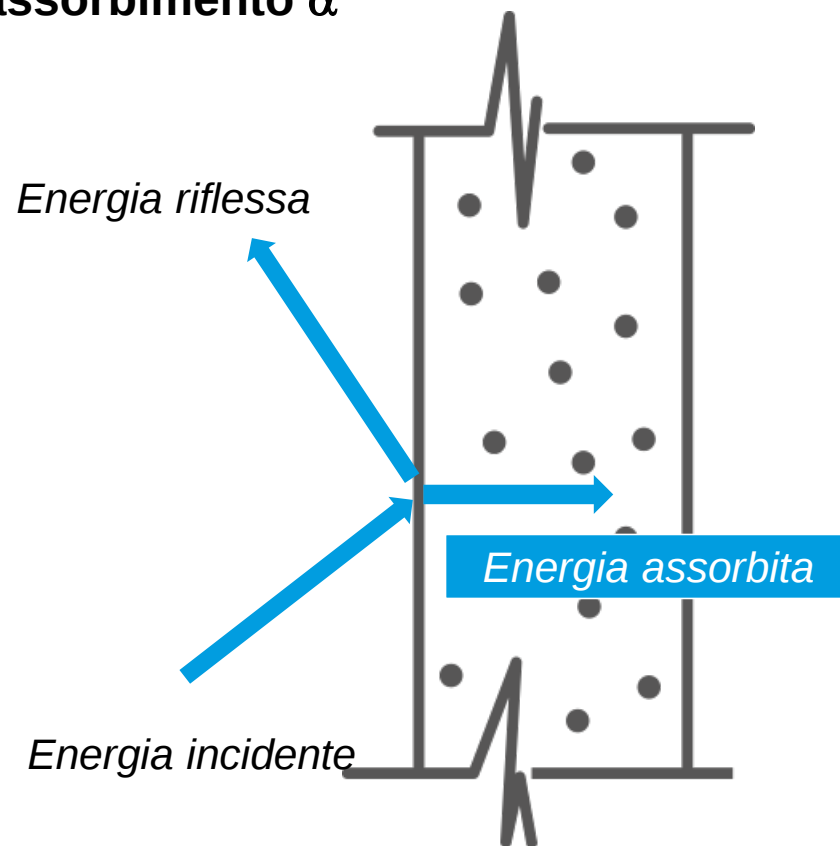
Coefficiente di fonoassorbimento:

$$\alpha = \frac{E \text{ assorbita}}{E \text{ incidente}}$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

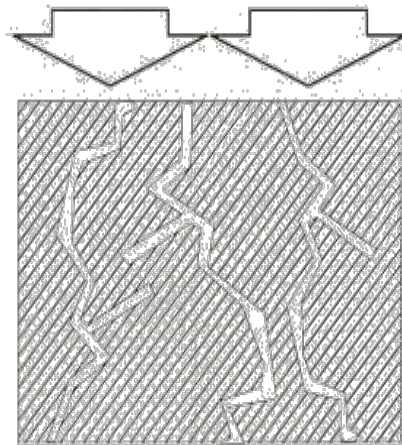


Fonte Sonora

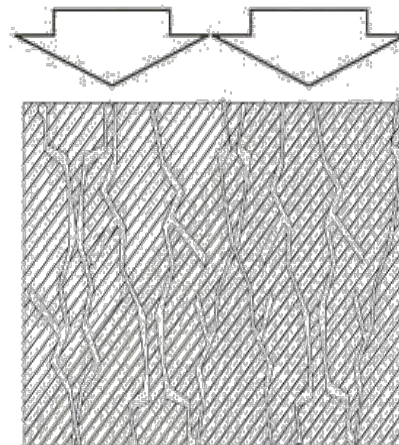


FONOASSORBIMENTO

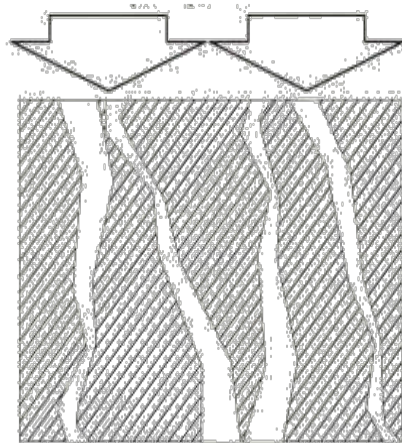
In fase di progettazione: scelta dei sistemi e dei materiali



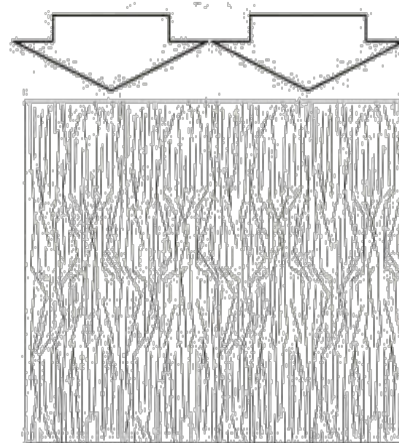
POCO POROSO



MOLTO POROSO



POCO RESISTENTE AL FLUSSO



MOLTO RESISTENTE AL FLUSSO

Una superficie liscia e dura riflette completamente il suono

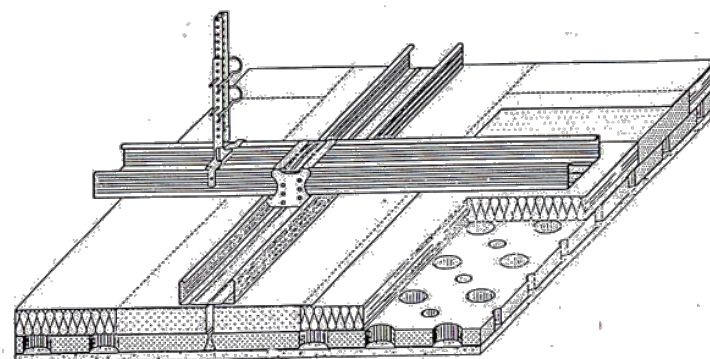
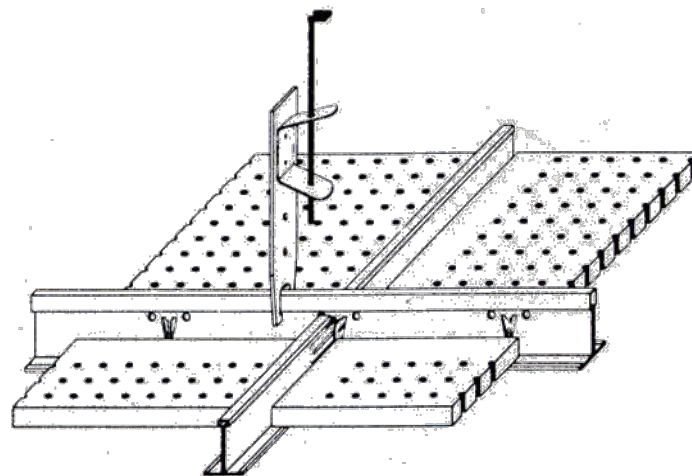
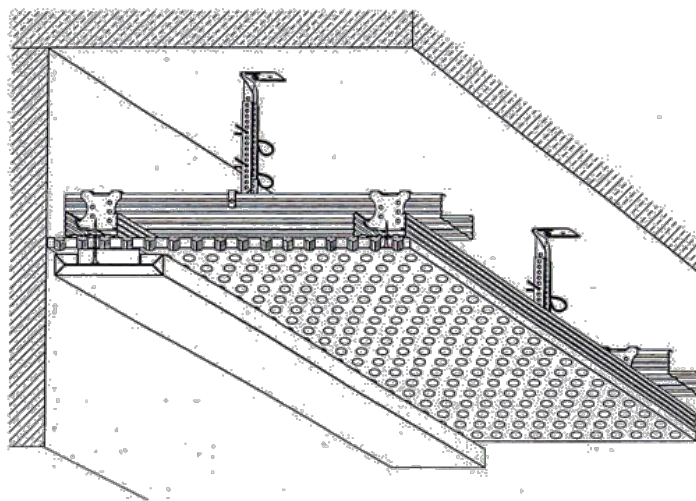
Una superficie porosa e assorbente riduce la riflessione del rumore all'interno di un locale riducendo il tempo di riverberazione

Tempo di riverbero

Il tempo di riverberazione viene definito come il tempo che il suono impiega per diminuire di 60 dB:

FONOASSORBIMENTO

Lastre e pannelli forati





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**

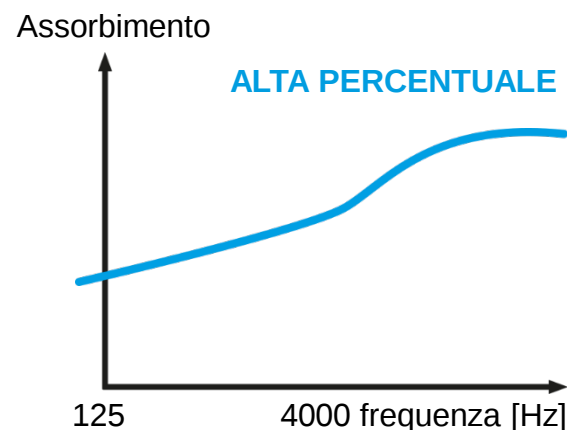
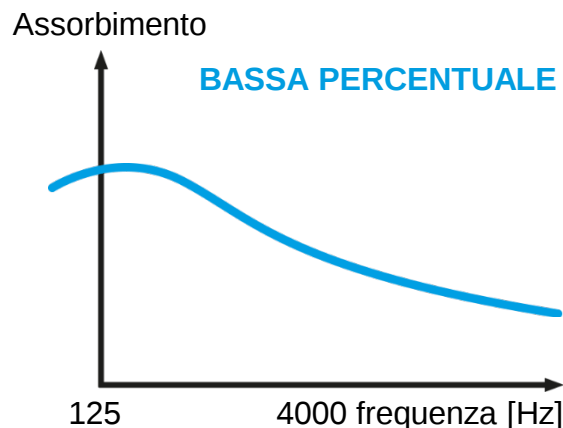


FONOASSORBIMENTO

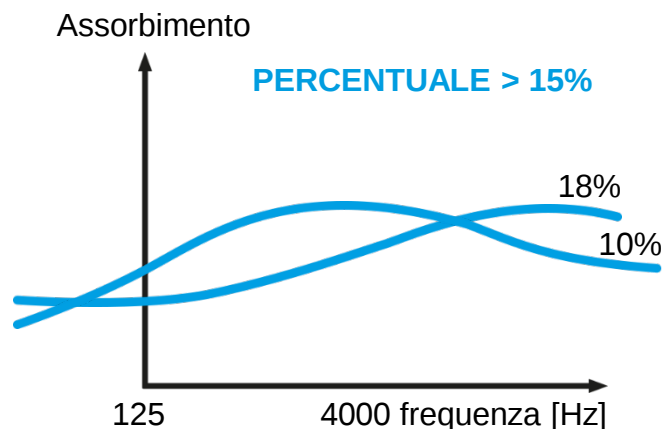
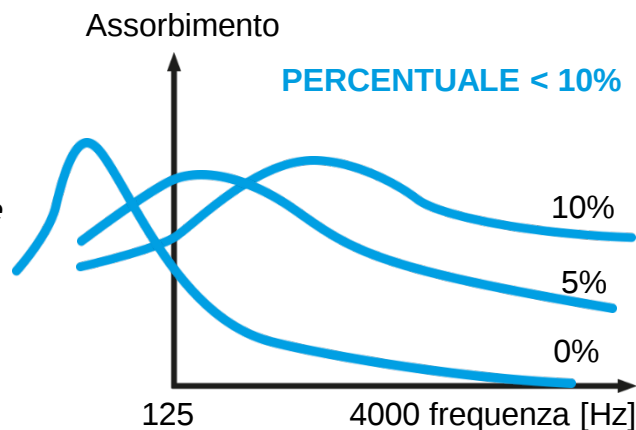
Lastre forate

Lastre forate - Percentuale di foratura

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



Variazione in frequenza del potere fonoassorbente di lastre in gesso rivestito con diverse percentuali di foratura

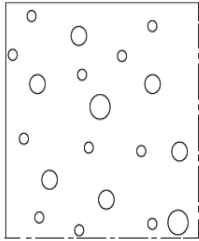


FONOASSORBIMENTO

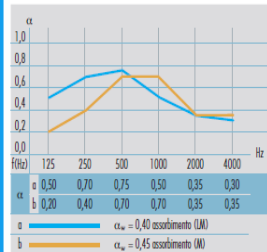
Controsoffitti fonoassorbenti

Foratura Circolare Alternata - R con tecnologia Cleaneo

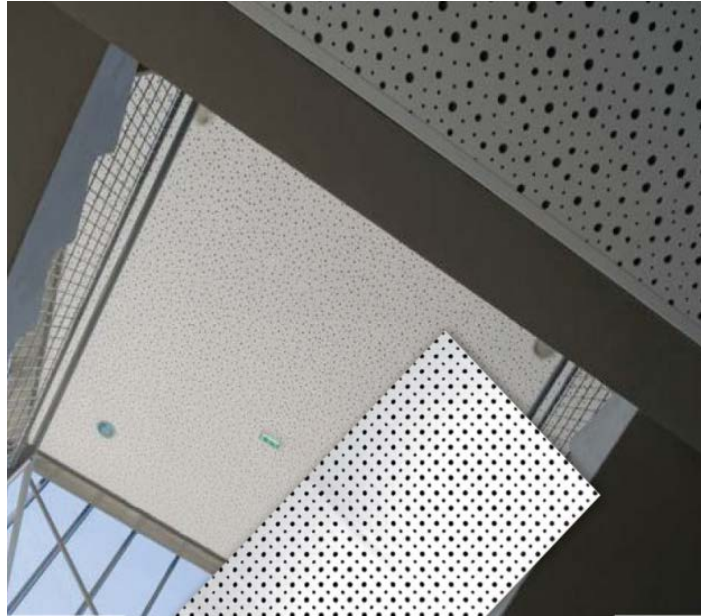
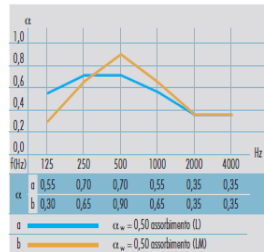
8/15/20 R



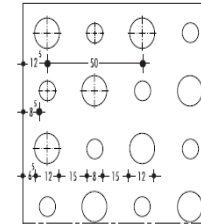
Senza pannello in lana di vetro
Ribassamento: a = 200 mm; b = 60 mm



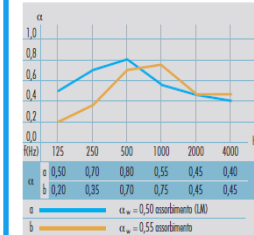
Con pannello in lana di vetro spessore 20 mm
Ribassamento: a = 200 mm; b = 60 mm



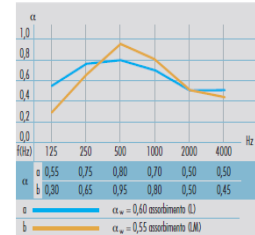
8/12/50



Senza pannello in lana di vetro
Ribassamento: a = 200 mm; b = 60 mm



Con pannello in lana di vetro spessore 20 mm
Ribassamento: a = 200 mm; b = 60 mm





FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti fonoassorbenti

Foratura Quadrata - Q

con tecnologia Cleaneo





FONOASSORBIMENTO

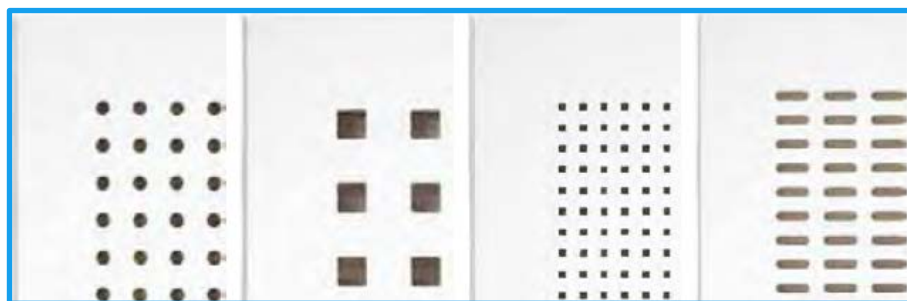
Controsoffitti modulari fonoassorbenti



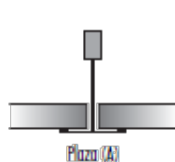
FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

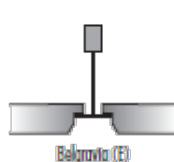
Soffitti modulari in gesso rivestito Danoline



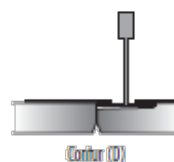
6 tipi di bordi possibili



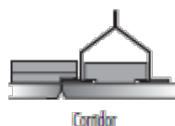
Plaza (A)



Belgravia (E)



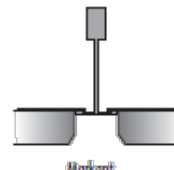
Coritur (D)



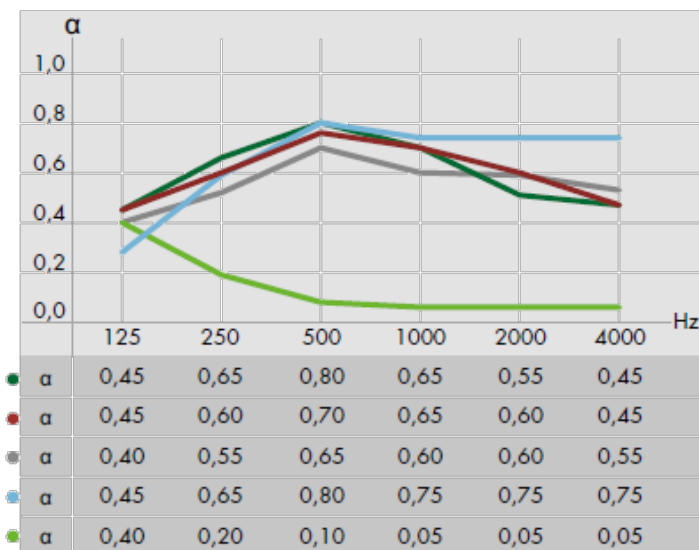
Corridor



Danopanel



Markant



- Globe, 200 mm suspension, no mineral wool α_{w1} : 0.60, NRC: 0.65
- Quadril, 200 mm suspension, no mineral wool α_{w1} : 0.60, NRC: 0.65
- Micro, 200 mm suspension, no mineral wool α_{w1} : 0.65, NRC: 0.60
- Tangent, 200 mm suspension, no mineral wool α_{w1} : 0.80, NRC: 0.75
- Regula, 200 mm suspension, no mineral wool α_{w1} : 0.10, NRC: 0.05



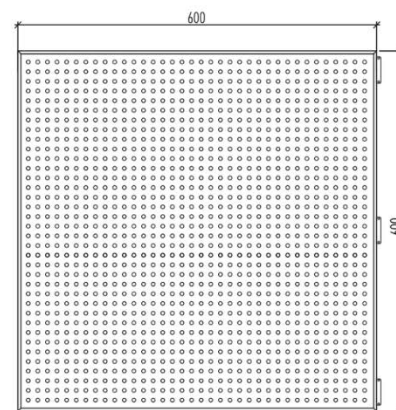
FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Unit 6 Sistem

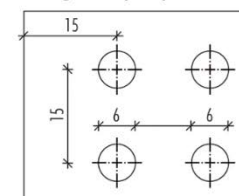


Unit 6 System

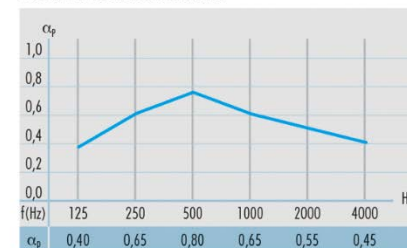


Misure in mm

Dettaglio Unit 6 System



Coefficiente di assorbimento



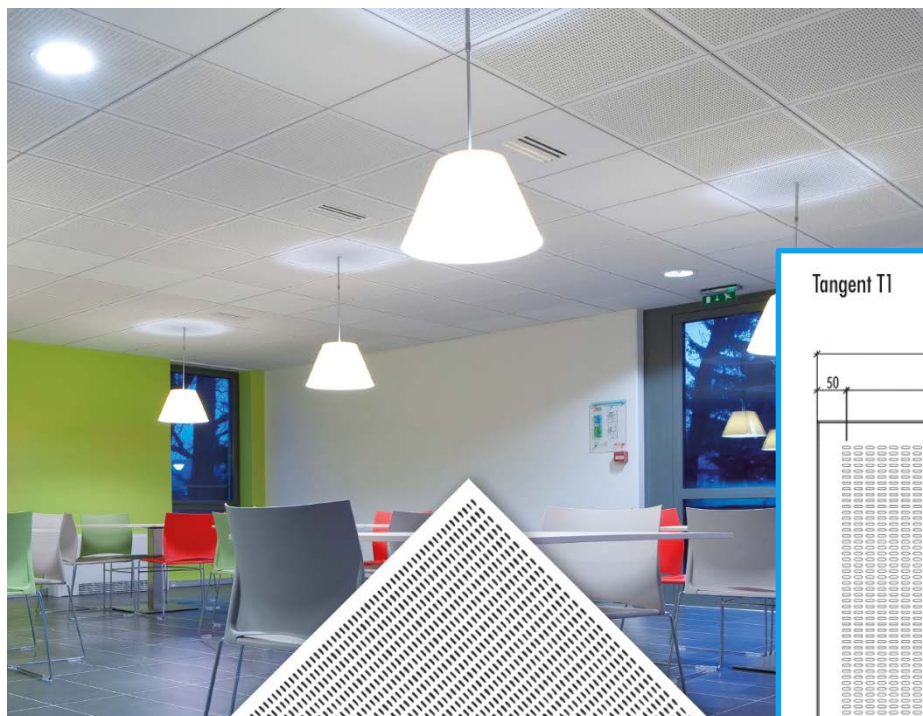
Ribassamento 200 mm, α_w : 0,65, NRC: 0,65 (Contur)



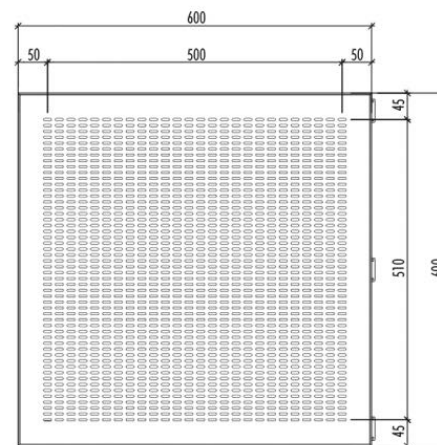
FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Tangent T1

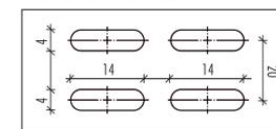


Tangent T1

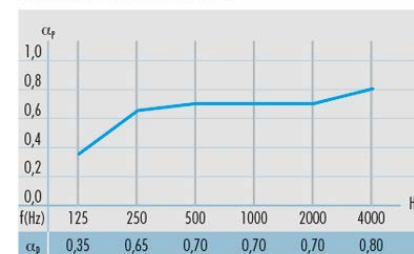


Misure in mm

Dettaglio Tangent T1



Coefficiente di assorbimento



Ribassamento 200 mm, α_w : 0,80, NRC: 0,70 (Plaza, Belgiovia)

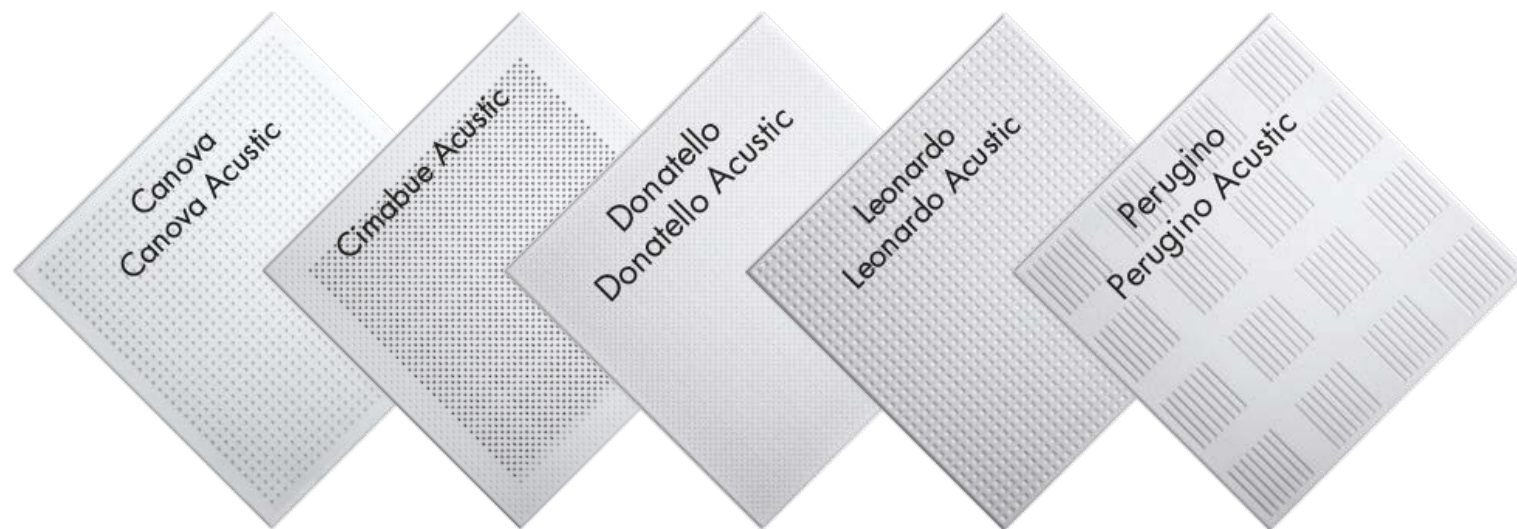




FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

**Soffitti modulari Sofipan Acustic:
pannelli in gesso alleggerito forato con feltro minerale**



FONOASSORBIMENTO

Controsoffitti modulari fonoassorbenti

Soffitti modulari in fibra minerale AMF: pannelli fonoassorbenti



AMF THERMATEX
Controsoffitti acustici



AMF THERMATEX
Controsoffitti da design

KNAUF SOFFITTI

Arch. Pasquale Portera



FONOASSORBIMENTO

Pannelli modulari e isole fonoassorbenti

Isole - pannelli fonoassorbenti

AMF TOPIQ®
Variety of colours for
TOPIQ® Sonic element



KNAUF SOFFITTI



Arch. Pasquale Portera



FONOASSORBIMENTO

Pannelli e pareti fonoassorbenti

Sistema Knauf AMF Wall Panels Line

Design e acustica a parete - Comfort acustico e visivo



KNAUF SOFFITTI



Arch. Pasquale Portera



FONOASSORBIMENTO

Baffle fonoassorbenti

Sistema Knauf AMF Baffle Classic

Design e acustica a soffitto – Baffle Classic



KNAUF SOFFITTI



Arch. Pasquale Portera

REFERENZE

Ampliamento di edificio residenziale in c.a. con Piano Casa



REFERENZE

Ampliamento di edificio residenziale in c.a. con Piano Casa



REFERENZE

Ampliamento di edificio residenziale in c.a. con Piano Casa



REFERENZE

Ampliamento di edificio residenziale in c.a. con Piano Casa



REFERENZE

Ampliamento di edificio residenziale in c.a. con Piano Casa

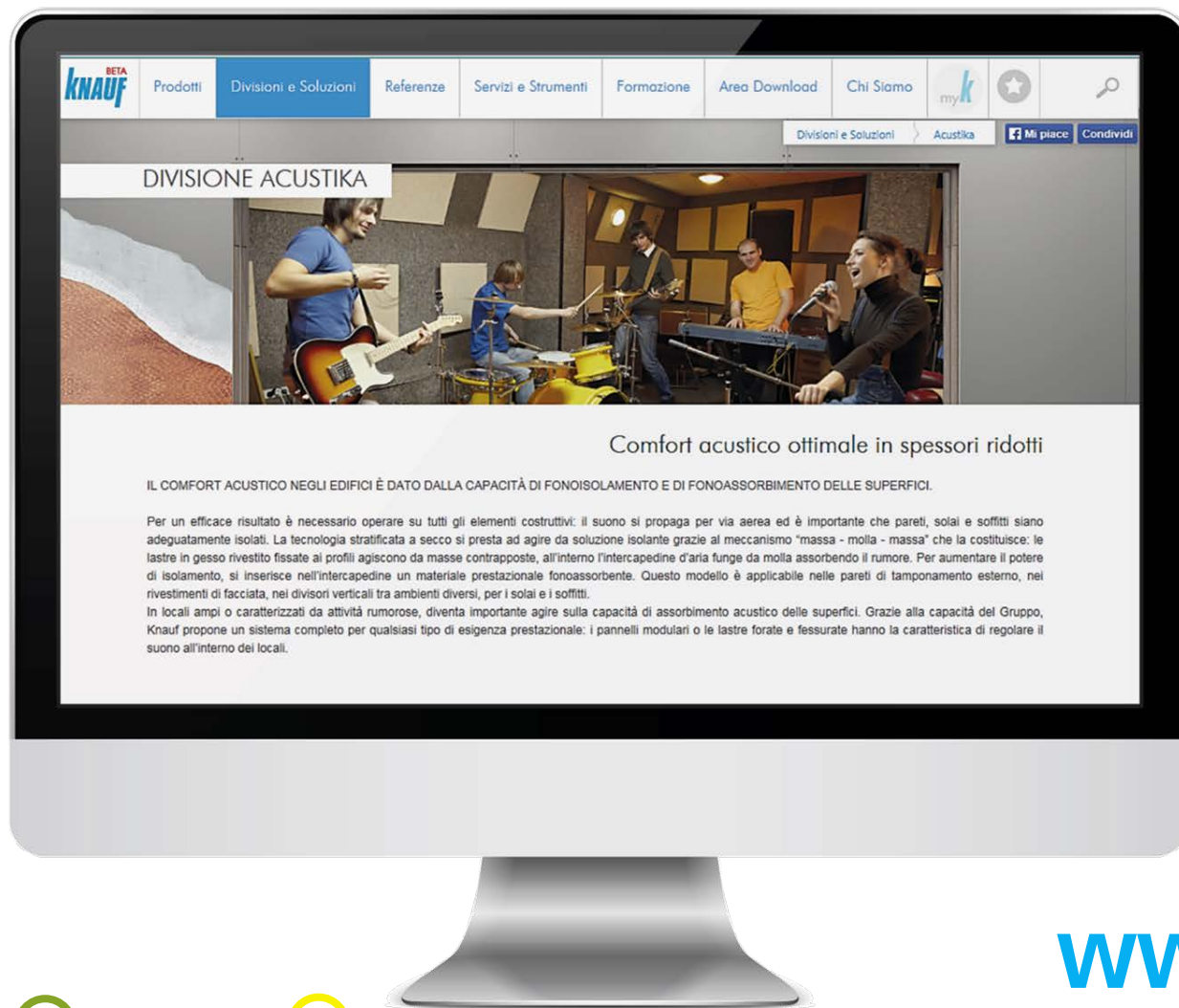


Arch. Pasquale Portera

REFERENZE

Ampliamento di edificio residenziale in c.a. con Piano Casa





www.knauf.it

Arch. Pasquale Portera





Grazie per l'attenzione!

Arch. Pasquale Portera
Technical Sales Manager
Sud Italia

348 0038130
portera.pasquale@knauf.it